

#2
LJYSON
07-03-02

1C930 U.S. PRO
10/045086
01/16/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Shinya KANO

US Serial No.: NEW

Filed: January 15, 2002

For: THREE-DIMENSIONAL CAD SYSTEM

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Honorable Commissioner
of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

January 15, 2002

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

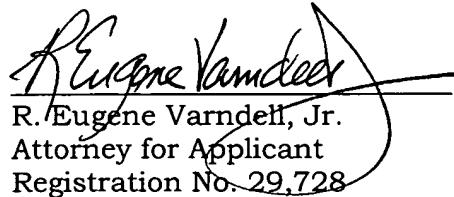
Japanese Patent Application No. 2001-012349, filed January 19, 2001.

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our Deposit Account No. 22-0256.

Respectfully submitted,
VARNDELL & VARNDELL, PLLC
(formerly Varndell Legal Group)


R. Eugene Varndell, Jr.
Attorney for Applicant
Registration No. 29,728

Atty. Docket No. VX022402
106-A South Columbus Street
Alexandria, VA 22314
(703) 683-9730
\\V:\\VDOCS\\W_DOCS\\JAN02\\P052-2402 CTP.DOC

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

JC9300
10/045086
01/15/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月19日

出願番号

Application Number:

特願2001-012349

出願人

Applicant(s):

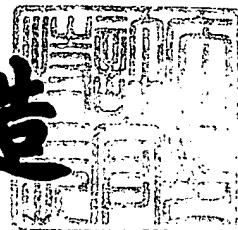
株式会社小松製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3108316

【書類名】 特許願
【整理番号】 9000030
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 17/50
G06T 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社 小松製作所
生産技術開発センタ内

【氏名】 加納 伸也

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【氏名又は名称】 株式会社 小松製作所

【代理人】

【識別番号】 100071054

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 高久

【代理人】

【識別番号】 100106068

【弁理士】

【氏名又は名称】 小幡 義之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006460

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 3次元CADシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各構成部品に識別IDが割り当てられ、既に積み重ねられた部品を参照することにより部品を積み重ねてオリジナルの3次元モデルを構築し、このオリジナルの3次元モデルをコピーし、オリジナルの3次元モデルに部品を追加する処理と、コピーした3次元モデルに部品を追加する処理とを並行して実行し、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合するようにした3次元CADシステムにおいて、

オリジナルの3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに追加される部品の識別IDに、フラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルに部品を追加する処理と、コピーした3次元モデルに部品を追加する処理とが実行され、同じ識別IDの部品の内容に差異が生じた場合に、前記フラグに基づいて、オリジナルの3次元モデルに追加された部品の識別IDと、コピーした3次元モデルに追加された部品の識別IDとが異なるように、識別IDを変更して、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合すること

を特徴とする3次元CADシステム。

【請求項2】 各構成部品に識別IDが割り当てられ、既に積み重ねられた部品を参照することにより部品を積み重ねてオリジナルの3次元モデルを構築し、このオリジナルの3次元モデルをコピーし、オリジナルの3次元モデルに部品を追加、修正する処理と、コピーした3次元モデルに部品を追加する処理とを並行して実行し、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合するようにした3次元CADシステムにおいて、

オリジナルの3次元モデルをコピーした時点で、オリジナルの3次元モデルを構成する部品の識別IDに、第1のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに追加される部品の識別IDに、第2のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルに部品を追加、修正する処理と、コピーした3次元

モデルに部品を追加する処理とが実行され、同じ識別IDの部品の内容に差異が生じた場合に、前記1のフラグが付与された識別IDの部品については、オリジナルの3次元モデルで修正された部品であると判断し、前記2のフラグが付与された識別IDの部品については、コピーした3次元モデルに追加された部品であると判断し、オリジナルの3次元モデルに追加された部品の識別IDと、コピーした3次元モデルに追加された部品の識別IDとが異なるように、識別IDを変更して、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合すること

を特徴とする3次元CADシステム。

【請求項3】 各構成部品に識別IDが割り当てられ、既に積み重ねられた部品を参照することにより部品を積み重ねてオリジナルの3次元モデルを構築し、このオリジナルの3次元モデルをコピーし、第1の設計部門でオリジナルの3次元モデルに部品を追加、修正する処理と、第2の設計部門でコピーした3次元モデルに部品を追加、修正する処理とを並行して実行し、第1の設計部門のオリジナルの3次元モデルと、第2の設計部門のコピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合するようにした3次元CADシステムにおいて、

オリジナルの3次元モデルを1回目にコピーした時点で、オリジナルの3次元モデルを構成する部品の識別IDに、第1のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルを1回目にコピーした以降に、コピーした3次元モデルに追加される部品の識別IDに、第2のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルを2回目にコピーした時点で、オリジナルの3次元モデルを構成する部品の識別IDに、第3のフラグを付与し、

第1回目にコピーした3次元モデルを構成する部品の識別IDと、第2回目にコピーした3次元モデルを構成する部品の識別IDとを比較するとともに、内容の差異とを比較し、この結果、

第1のフラグと第3のフラグが付与され、第2のフラグが付与されておらず、内容の差異がない場合に、部品の追加、修正がないと判断し、

第1のフラグと第3のフラグが付与され、第2のフラグが付与されておらず、内容の差異がある場合に、第1の設計部門で修正された部品であると判断し、

第3のフラグが付与され、第1のフラグと第2のフラグが付与されていない場合に、第1の設計部門で追加された部品であると判断し、

第2のフラグが付与され、第1のフラグと第3のフラグが付与されていない場合に、第2の設計部門で追加された部品であると判断し、

第2のフラグと第3のフラグが付与され、第1のフラグが付与されておらず、内容の差異がある場合に、第1および第2の設計部門で追加された部品であると判断し、部品の識別IDとが異なるように、識別IDを変更して、

第1の設計部門のオリジナルの3次元モデルと、第2の設計部門のコピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合すること

を特徴とする3次元CADシステム。

【請求項4】 第1の部品が第2の部品を参照する関係にあり、これら両部品のうち第1の部品のみを統合するに際して、

第2の部品の識別IDは不要であるというデータを記憶させて、両部品の識別IDをそれぞれ変更する処理を行い、

つぎに前記記憶データに基づいて第2の部品の識別IDを削除する処理を行い

つぎに第1の部品が他の部品を参照するように参照関係を変更する処理を行うこと

を特徴とする請求項1または2または3記載の3次元CADシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は3次元CAD(Computer Aided Design)システムに関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

建設機械などのメーカーでは、コンカレント設計を行うことによりリードタイムを短縮する試みがなされている。

【0003】

ここにコンカレント設計とは、設計部門と製造部門とが並行して同一のモデル

に部品を追加、修正していく作業を同時進行するという設計手法のことである。

【0004】

設計部門では製品の品質保証の観点から設計変更を行う。製造部門では製品の生産技術の観点から設計変更を行う。つまり設計部門で作成される3次元モデルは製品形状そのものであるが、製造のための型形状はこれとは異なる。そこで製造部門では設計部門とは異なる修正や追加を3次元モデルに施す。

【0005】

ここに3次元CADシステムの種類にはパラメトリック機能を有したものがある。

【0006】

パラメトリック機能とは、3次元モデルの各構成部品に識別IDを割り当て、既に積み重ねられた部品を他の部品が参照することにより部品を積み重ねて3次元モデルを構築していく機能のことである。たとえば図25に示す3次元モデル50Cを例にとると、形状番号（識別ID）7で特定される「穴」という部品には、「形状番号（識別ID）6で特定される「穴」から距離dだけ離れたところに直径2rの穴を貫通させる」というコマンド（穴、貫通）やパラメータ（識別ID6、d、r）が対応づけられている。つまり形状番号（識別ID）7で特定される「穴」という部品は、形状番号（識別ID）6で特定される「穴」という部品を参照する関係にある。

【0007】

パラメトリック機能を有した3次元CADシステムでは、識別IDに対応づけられたコマンドを識別IDの番号順に実行することにより、3次元モデルの形状が再生される。したがって同じ識別IDの部品が重複して存在すると3次元モデルを再生することが不可能になる。

【0008】

こうした3次元CADシステムでは、設計部門と製造部門とが一緒に、1個の3次元モデルに部品を追加、修正する作業の形態を推奨している。これは上述したように同一の識別IDの部品が重複して存在することを回避するためである。

【0009】

図31を参照して従来技術の問題点について説明する。図31は、識別ID1～15番の各部品によって構成されたオリジナルの3次元モデルに部品を追加していく作業を例示した図である。

【0010】

設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデルは、製造部門でコピーされる

【0011】

設計部門ではオリジナルの3次元モデルに対して、識別ID16～18番の各部品（設計用形状）を追加して、新たに3次元モデルを作成する。

【0012】

一方、製造部門ではコピーした3次元モデルに対して、識別ID16、17番の各部品（製造用形状）を追加して、新たに3次元モデルを作成する。

【0013】

最後に、これら両部門で追加された部品を取り入れた3次元モデルを作成すべく、設計部門で最終的に作成された3次元モデルを製造部門でコピーして、このコピーした3次元モデルに、製造部門で追加された識別ID16、17番の各部品を集約（統合）しようとしても、識別ID16、17番が重複するため、1つの3次元モデルに集約することは不可能になる。つまり両部門で作成された3次元モデルを1つのファイルにまとめることはできない。

【0014】

また図32は、識別ID1、2、3番（形状1、形状2、形状3）の各部品によって構成されたオリジナルの3次元モデルに部品を追加、修正していく作業を例示した図である。

【0015】

設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデルは、製造部門でコピーされる

【0016】

設計部門ではオリジナルの3次元モデルに対して、識別ID4、5番の各部品（設計用形状）を追加するとともに、識別ID2番の部品を修正して、新たに3

次元モデルを作成する。

【0017】

一方、製造部門ではコピーした3次元モデルに対して、識別ID4、5番の各部品（製造用形状）を追加して、新たに3次元モデルを作成する。

【0018】

最後に、3次元モデルを統合すべく、両部門で作成された3次元モデルを構成する部品の内容を同じ識別IDが付与されている部品同士比較する。

【0019】

識別ID2（形状2）については、「両部門で内容が異なり、同じ識別IDをもつ部品」であるため、「部品の修正があった」と正しく認識することができる

【0020】

しかし識別ID4（形状4）については、両部門でそれぞれ別の部品が追加されたにもかかわらず、部品の修正が行われた場合と同様に「両部門で内容が異なり、同じ識別IDをもつ部品」であるため、「部品の修正があった」と誤って認識されてしまう。つまり従来技術にあっては、3次元モデルを統合する際に、部品の追加であるのか修正であるのかを正しく認識することができないため、3次元モデルを統合することは不可能であった。

【0021】

このように設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめたとしても最終的に両部門で作成された3次元モデルを統合することはできない。このためオリジナルの3次元モデルのファイルには、コピーすることにより設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめることのないようにロックがかけられている。

【0022】

一方で設計部門と製造部門とが協力しながら、1個の3次元モデルの設計を進めることは、実際上は難しい。

【0023】

このため設計部門で部品が追加、修正された3次元モデルに対して製造部門が更に部品を追加、修正している作業形態をとらざるを得ず、並行した作業形態は

事実上不可能であった。この結果リードタイムを短縮することはできなかった。

【0024】

本発明はこうした実状に鑑みてなされたものであり、設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合できるようにして、リードタイムを短縮することを解決課題とするものである。

【0025】

【課題を解決するための手段および効果】

第1発明は、

各構成部品に識別IDが割り当てられ、既に積み重ねられた部品を参照することにより部品を積み重ねてオリジナルの3次元モデルを構築し、このオリジナルの3次元モデルをコピーし、オリジナルの3次元モデルに部品を追加する処理と、コピーした3次元モデルに部品を追加する処理とを並行して実行し、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合するようにした3次元CADシステムにおいて、

オリジナルの3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに追加される部品の識別IDに、フラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルに部品を追加する処理と、コピーした3次元モデルに部品を追加する処理とが実行され、同じ識別IDの部品の内容に差異が生じた場合に、前記フラグに基づいて、オリジナルの3次元モデルに追加された部品の識別IDと、コピーした3次元モデルに追加された部品の識別IDとが異なるよう、識別IDを変更して、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合すること

を特徴とする。

【0026】

第1発明によれば、図10に示すように、設計部門で作成された3次元モデル30をコピーした以降に、コピーした3次元モデル30Aに製造部門で追加される部品の識別ID（16、17番）に、製造形状追加フラグが付与される。このため設計部門、製造部門の3次元モデルを比較し識別IDが同じ場合に（16、17番）、その識別IDに製造形状追加フラグが付与されているならば、設計部

門、製造部門の両方で追加された部品であると判断することができ、この判断結果に基づき識別IDが異なるように識別IDを変更することができる（製造部門で追加された部品の識別ID16、17番を設計部門で追加された部品の識別ID16、17、18番と異なるように19、20番に変更）。この結果設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合することが可能となり、リードタイムを飛躍的に短縮することができる。

【0027】

第2発明は、

各構成部品に識別IDが割り当てられ、既に積み重ねられた部品を参照することにより部品を積み重ねてオリジナルの3次元モデルを構築し、このオリジナルの3次元モデルをコピーし、オリジナルの3次元モデルに部品を追加、修正する処理と、コピーした3次元モデルに部品を追加する処理とを並行して実行し、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合するようにした3次元CADシステムにおいて、

オリジナルの3次元モデルをコピーした時点で、オリジナルの3次元モデルを構成する部品の識別IDに、第1のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに追加される部品の識別IDに、第2のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルに部品を追加、修正する処理と、コピーした3次元モデルに部品を追加する処理とが実行され、同じ識別IDの部品の内容に差異が生じた場合に、前記1のフラグが付与された識別IDの部品については、オリジナルの3次元モデルで修正された部品であると判断し、前記2のフラグが付与された識別IDの部品については、コピーした3次元モデルに追加された部品であると判断し、オリジナルの3次元モデルに追加された部品の識別IDと、コピーした3次元モデルに追加された部品の識別IDとが異なるように、識別IDを変更して、オリジナルの3次元モデルと、コピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合すること

を特徴とする。

【0028】

第2発明によれば、図10に示すように、設計部門で作成された3次元モデル30をコピーした時点で、この3次元モデル30Aを構成する部品の識別ID（1～15番）に設計形状完了フラグ（第1のフラグ）を付与し、設計部門で作成された3次元モデル30をコピーした以降に、コピーした3次元モデル30Aに製造部門で追加される部品の識別ID（16、17番）に、製造形状追加フラグ（第2のフラグ）を付与するようにしている。このため設計部門、製造部門の3次元モデル30B、30Cを比較し識別IDが同じ場合に、その識別ID（1～15番）に設計形状追加フラグ（第1のフラグ）が付与されているならば、設計部門で修正された部品であると判断でき、識別ID（16、17番）に製造形状追加フラグ（第2のフラグ）が付与されているならば、製造部門で追加された部品であると判断することができる。そして、製造部門で追加された部品であると判断された場合には識別IDが異なるように識別IDを変更することができる（製造部門で追加された部品の識別ID16、17番を設計部門で追加された部品の識別ID16、17、18番と異なるように19、20番に変更）。このように第2発明によれば識別IDが重複する部品が修正されたものか追加されたものかを明確に認識できるようになる。この結果設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合することが可能となり、リードタイムを飛躍的に短縮することができる。

【0029】

第3発明は、

各構成部品に識別IDが割り当てられ、既に積み重ねられた部品を参考することにより部品を積み重ねてオリジナルの3次元モデルを構築し、このオリジナルの3次元モデルをコピーし、第1の設計部門でオリジナルの3次元モデルに部品を追加、修正する処理と、第2の設計部門でコピーした3次元モデルに部品を追加、修正する処理とを並行して実行し、第1の設計部門のオリジナルの3次元モデルと、第2の設計部門のコピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合するようにした3次元CADシステムにおいて、

オリジナルの3次元モデルを1回目にコピーした時点で、オリジナルの3次元モデルを構成する部品の識別IDに、第1のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルを1回目にコピーした以降に、コピーした3次元モデルに追加される部品の識別IDに、第2のフラグを付与し、

オリジナルの3次元モデルを2回目にコピーした時点で、オリジナルの3次元モデルを構成する部品の識別IDに、第3のフラグを付与し、

第1回目にコピーした3次元モデルを構成する部品の識別IDと、第2回目にコピーした3次元モデルを構成する部品の識別IDとを比較するとともに、内容の差異とを比較し、この結果、

第1のフラグと第3のフラグが付与され、第2のフラグが付与されておらず、内容の差異がない場合に、部品の追加、修正がないと判断し、

第1のフラグと第3のフラグが付与され、第2のフラグが付与されておらず、内容の差異がある場合に、第1の設計部門で修正された部品であると判断し、

第3のフラグが付与され、第1のフラグと第2のフラグが付与されていない場合に、第1の設計部門で追加された部品であると判断し、

第2のフラグが付与され、第1のフラグと第3のフラグが付与されていない場合に、第2の設計部門で追加された部品であると判断し、

第2のフラグと第3のフラグが付与され、第1のフラグが付与されておらず、内容の差異がある場合に、第1および第2の設計部門で追加された部品であると判断し、部品の識別IDとが異なるように、識別IDを変更して、

第1の設計部門のオリジナルの3次元モデルと、第2の設計部門のコピーした3次元モデルとを同一の3次元モデルに統合することを特徴とする。

【0030】

第3発明によれば、図15に示すように、設計部門で作成された3次元モデル30'を第1回目にコピーした時点で、この3次元モデル30' Aを構成する部品の識別ID(1~4番)に旧設計フラグ(第1のフラグ)を付与し、設計部門で作成された3次元モデル30'をコピーした以降に、コピーした3次元モデル30' Aに製造部門で追加される部品の識別ID(5、6番)に、製造フラグ(第2のフラグ)を付与し、設計部門で作成された3次元モデル30' Bを第2回目にコピーした時点で、この3次元モデル30' Bを構成する部品の識別ID(

5、6番)に新設計フラグ(第3のフラグ)を付与するようにしている。

【0031】

このため第1回目にコピーされ製造部門で更新された3次元モデル30' Cを構成する部品の識別IDと、第2回目にコピーした設計部門の3次元モデル30' Bを構成する部品の識別IDとを比較するとともに、内容の差異とを比較し、この結果、第1のフラグと第3のフラグが付与され、第2のフラグが付与されておらず、内容の差異がない場合に(識別ID1、2、4番)、部品の追加、修正がないと判断でき、第1のフラグと第3のフラグが付与され、第2のフラグが付与されておらず、内容の差異がある場合に、設計部門で修正された部品であると判断でき、第3のフラグが付与され、第1のフラグと第2のフラグが付与されていない場合に、設計部門で追加された部品であると判断でき、第2のフラグが付与され、第1のフラグと第3のフラグが付与されていない場合に、製造部門で追加された部品であると判断でき、第2のフラグと第3のフラグが付与され、第1のフラグが付与されておらず、内容の差異がある場合に(識別ID5、6番)、設計部門、製造部門の両方で追加された部品であると判断することができる。そして設計部門、製造部門の両方で追加された部品であると判断された場合には部品の識別IDとが異なるように、識別IDを変更することができる(製造部門で追加された部品の識別ID5、6番を設計部門で追加された部品の識別ID5、6番と異なるように7、8番に変更)。このように第3発明によれば、該当する部品が設計部門、製造部門のいずれで追加されたものかを明確に認識できるようになる。この結果設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合することが可能となり、リードタイムを飛躍的に短縮することができる。

【0032】

第4発明は、第1発明または第2発明または第3発明において、

第1の部品が第2の部品を参照する関係にあり、これら両部品のうち第1の部品のみを統合するに際して、

第2の部品の識別IDは不要であるというデータを記憶させて、両部品の識別IDをそれぞれ変更する処理を行い、

つぎに前記記憶データに基づいて第2の部品の識別IDを削除する処理を行い

つぎに第1の部品が他の部品を参照するように参照関係を変更する処理を行うこと

を特徴とする。

【0033】

第4発明によれば、図22に示すように、3次元モデル50を構成する穴53（第1の部品）が穴52（第2の部品）を参照する関係（識別ID7番は識別ID6番を参照）にあり、これら両部品のうち穴53（第1の部品）のみを統合するに際して、穴52（第2の部品）の識別ID（6番）は不要であるというデータを記憶させて、両穴52、53の識別IDをそれぞれ変更する処理（識別ID6、7番をそれぞれ7、8番に変更）を行い、つぎに記憶データに基づいて穴52（第2の部品）の識別ID（7番）を削除する処理を行い、つぎに穴53（第1の部品）が他の部品であるプレートのリブ51を参照するように参照関係を変更する処理（識別ID8番は識別ID6番を参照）を行うようにしたので、製造部門で追加した複数の部品のうち一部の部品のみを設計部門で作成した3次元モデルに、統合することが可能になる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して3次元CADシステムの実施形態を説明する。

【0035】

・第1の実施形態

この実施形態では設計部門と製造部門とで3次元モデルに部品を追加する作業を並行してすすめる場合を想定する。

【0036】

本実施形態では図1に示すように建設機械のブラケットの3次元モデル30を3次元CADシステム上で構築する場合を想定する。

【0037】

図1～図9は設計部門、製造部門に設けられたパーソナルコンピュータの表示

画面40の内容を示している。

【0038】

図10は実施形態の処理の概略的な手順を示すフローチャートである。図10は、識別ID1～15番の各部品によって構成されたオリジナルの3次元モデル30に部品を追加していき最後に3次元モデルを統合するまでの作業の流れを示している。

【0039】

以下これら図を併せ参照して説明する。

【0040】

図10に示すように、設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデル30は、製造部門でコピーされる（ステップ101）。図1は設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデル30を斜視的に示している。図2は製造部門でコピーした3次元モデル30Aを斜視的に示している。3次元モデル30、30Aは各構成部品に識別ID1～15番が割り当てられ、既に積み重ねられた部品を他の部品が参照することにより部品を積み重ねていくことで構築されている。3次元CADシステムでは、識別ID1～15番に対応づけられたコマンドを識別IDの番号1、2、3…15の順に実行することにより、3次元モデル30、30Aの形状が再生される。

【0041】

つぎにコピーした3次元モデル30Aを構成する部品の識別ID1～15番に対して設計形状完了フラグが設定される（ステップ102）。

【0042】

つぎに製造形状追加フラグが設定される。すなわち以後、製造部門で3次元モデル30Aに対して、追加される部品の識別IDに、製造形状追加フラグが付与されることになる（ステップ103）。

【0043】

製造部門では識別ID16、17番の製造用形状が新たに追加される。すなわち図4に示すように、図2の3次元モデル30Aに、中子34と、押湯36、37という部品が追加されて新たに製造3次元モデル30Cが作成される。中子3

4には識別ID16番が付与され、押湯36、37には識別ID17番が付与される。識別ID16、17番には製造形状追加フラグが設定される。なお識別ID13番の部品については寸法を変更する修正が行われる（ステップ104）。

【0044】

一方、設計部門ではオリジナルの3次元モデル30に対して、識別ID16～18番の各部品（設計用形状）を追加して、新たに3次元モデル30Bが作成される。すなわち図3に示すように、図1の3次元モデル30に、抜き勾配31と、ラウンド32、ラウンド33という部品が追加されて新たに3次元モデル30Bが作成される。抜き勾配31はブラケット本体側面部に形成される。ラウンド32はボス部に形成される。ラウンド33は稜線部に形成される。抜き勾配31には識別ID16番が付与され、ラウンド32には識別ID17番が付与され、ラウンド33には識別ID18番が付与される（ステップ105）。

【0045】

設計部門で部品が追加された設計更新3次元モデル30Bは、製造部門でコピーされる（ステップ106）。

【0046】

つぎにステップ102と同様に、コピーした3次元モデル30Bを構成する部品の識別ID1～18番に対して設計形状完了フラグが設定される（ステップ107）。

【0047】

つぎに、設計部門で作成された設計更新3次元モデル30Bと、製造部品で作成された製造3次元モデル30Cを同じ識別ID毎に比較し、同じ識別IDに付与されているフラグから、その部品が修正されたものか、追加されたものかを判断する。

【0048】

すなわち識別ID13番には設計更新3次元モデル30B、製造3次元モデル30Cとともに設計形状完了フラグが付与されている。識別ID13番の部品は、製造部門で寸法が変更されたため、設計更新3次元モデル30Bと製造3次元モデル30Cとでは部品の内容が異なっている。このように「設計形状完了フラグ

あり、内容差異あり」という論理が成立すると、その識別ID13番の部品は、「修正されたもの」と認識される（ステップ108）。

【0049】

これに対して設計更新3次元モデル30Bの識別ID16、17番については設計形状完了フラグが付与されており、製造3次元モデル30Cの識別ID16、17番については製造形状追加フラグが付与されている。識別ID16、17番の部品は、設計部門、製造部門で別々に追加されたものであるため、設計更新3次元モデル30Bと製造3次元モデル30Cとでは部品の内容が異なっている。このように「設計形状完了フラグ、製造形状追加フラグあり、内容差異あり」という論理が成立すると、その識別ID16、17番の部品は、「追加されたもの」と認識される。

【0050】

そこでこの場合には設計更新3次元モデル30Bと製造3次元モデル30Cとで識別IDが異なるように、識別IDをリナンバリングする（変更する）処理が実行される。すなわち製造3次元モデル30Cの識別ID16、17番についてはそれぞれ識別ID19、20番にリナンバリングされる（ステップ109）。

【0051】

このため設計更新3次元モデル30Bに、製造3次元モデル30Cで追加、修正された内容を取り入れて両モデルを統合することが可能になる。

【0052】

図5～図9を用いて3次元モデルを統合する処理の概要を説明する。

【0053】

図5に示すように表示画面40上には、設計更新3次元モデル30Bが表示されたウインドウ画面42と、製造3次元モデル30Cが表示されたウインドウ画面43が配置される。これら両ウインドウ画面42、43を比較することにより、集約すべき部品の種類を容易に判断することができる。そこでウインドウ画面43に表示された製造3次元モデル30C中の中子34を、ウインドウ画面42に表示された設計更新3次元モデル30Bに集約させる指示がコンピュータに入力される。この結果、図6に示すようにウインドウ画面42上には、中子34が

集約された集約3次元モデル30Dが作成される。

【0054】

つぎに図7に示すように表示画面40上には、集約3次元モデル30Dが表示されたウインドウ画面42と、製造3次元モデル30Cが表示されたウインドウ画面43が配置される。これら両ウインドウ画面42、43を比較することにより、つぎに集約すべき部品の種類を容易に判断することができる。そこでウインドウ画面43に表示された製造3次元モデル30C中の押湯36、37を、ウインドウ画面42に表示された集約3次元モデル30Dに集約させる指示がコンピュータに入力される。この結果、図8に示すようにウインドウ画面42上には、中子34に加えて押湯36、37が集約された集約3次元モデル30Eが作成される。

【0055】

図40は最終的に設計更新3次元モデル30Bと製造3次元モデル30Cを統合した集約3次元モデル30Eを示している。

【0056】

以上のように本実施形態によれば、設計部門で作成された3次元モデルをコピーした時点で、この3次元モデルを構成する部品の識別IDに設計形状完了フラグ（第1のフラグ）を付与し、設計部門で作成された3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに製造部門で追加される部品の識別IDに、製造形状追加フラグ（第2のフラグ）を付与するようにしているので、識別IDが重複する部品が修正されたものか追加されたものかを明確に認識できるようになる。このため設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合することが可能になり、リードタイムが飛躍的に短縮する。

【0057】

以上説明した実施形態では製造部門で3次元モデルの部品を修正するようにしている。しかし図14に示すように設計部門で3次元モデルの部品を修正する場合にも適用することができる。

【0058】

・第2の実施形態

図14に示すように、設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデル30は、製造部門でコピーされる（ステップ301）。図1は設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデル30を斜視的に示している。図2は製造部門でコピーした3次元モデル30Aを斜視的に示している。3次元モデル30、30Aは各構成部品に識別ID1～3番（形状1、2、3番）が割り当てられ、既に積み重ねられた部品を他の部品が参照することにより部品を積み重ねていくことで構築されている。3次元CADシステムでは、識別ID1～3番に対応づけられたコマンドを識別IDの番号1、2、3の順に実行することにより、3次元モデル30、30Aの形状が再生される。

【0059】

つぎにコピーした3次元モデル30Aを構成する部品の識別ID1～3番に対して設計形状完了フラグが設定される（ステップ302）。

【0060】

つぎに製造形状追加フラグが設定される。すなわち以後、製造部門で3次元モデル30Aに対して、追加される部品の識別IDに、製造形状追加フラグが付与されることになる（ステップ304）。

【0061】

製造部門では識別ID4、5番の製造用形状が新たに追加される。すなわち図4に示すように、図2の3次元モデル30Aに、中子34と、押湯36、37という部品が追加されて新たに製造3次元モデル30Cが作成される。中子34には識別ID4番が付与され、押湯36、37には識別ID5番が付与される。識別ID4、5番には製造形状追加フラグが設定される。

【0062】

一方、設計部門ではオリジナルの3次元モデル30に対して、識別ID4、5番の各部品（設計用形状）を追加するとともに、識別ID2番の部品の寸法等が修正されて、新たに3次元モデル30Bが作成される。すなわち図3に示すように、図1の3次元モデル30に、抜き勾配31と、ラウンド32、ラウンド33という部品が追加されるとともに、ボス部の穴径が変更されて、新たに3次元モデル30Bが作成される。抜き勾配31はブラケット本体側面部に形成される。

ラウンド32はボス部に形成される。ラウンド33は稜線部に形成される。抜き勾配31には識別ID4番が付与され、ラウンド32、33には識別ID5番が付与される。なおボス部の穴には識別ID2番が付与されている（ステップ303）。

【0063】

設計部門で部品が追加、修正された設計更新3次元モデル30Bは、製造部門でコピーされる。

【0064】

つぎにステップ302と同様に、コピーした3次元モデル30Bを構成する部品の識別ID1～5番に対して設計形状完了フラグが設定される。

【0065】

つぎに、設計部門で作成された設計更新3次元モデル30Bと、製造部品で作成された製造3次元モデル30Cと同じ識別ID毎に比較し、同じ識別IDに付与されているフラグから、その部品が修正されたものか、追加されたものかを判断する。

【0066】

すなわち識別ID2番には設計更新3次元モデル30B、製造3次元モデル30Cとともに設計形状完了フラグが付与されている。識別ID2番の部品は、設計部門で寸法が変更されたため、設計更新3次元モデル30Bと製造3次元モデル30Cとでは部品の内容が異なっている。このように「設計形状完了フラグあり、内容差異あり」という論理が成立すると、その識別ID2番の部品は、「修正されたもの」と認識される。

【0067】

これに対して設計更新3次元モデル30Bの識別ID4、5番については設計形状完了フラグが付与されており、製造3次元モデル30Cの識別ID4、5番については製造形状追加フラグが付与されている。識別ID4、5番の部品は、設計部門、製造部門で別々に追加されたものであるため、設計更新3次元モデル30Bと製造3次元モデル30Cとでは部品の内容が異なっている。このように「設計形状完了フラグ、製造形状追加フラグあり、内容差異あり」という論理が

成立すると、その識別ID4、5番の部品は、「追加されたもの」と認識される。

【0068】

そこでこの場合には設計更新3次元モデル30Bと製造3次元モデル30Cとで識別IDが異なるように、識別IDをリナンバリングする処理が実行される。すなわち製造3次元モデル30Cの識別ID4、5番についてはそれぞれ識別ID16、7番にリナンバリングされる（ステップ305）。

【0069】

このため設計更新3次元モデル30Bに、製造3次元モデル30Cで追加された内容を取り入れて両モデルを統合することが可能になる。

【0070】

統合処理は図5～図9を用いて説明したのと同様にして行われる。

【0071】

以上のように本実施形態においても、設計部門で作成された3次元モデルをコピーした時点で、この3次元モデルを構成する部品の識別IDに設計形状完了フラグ（第1のフラグ）を付与し、設計部門で作成された3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに製造部門で追加される部品の識別IDに、製造形状追加フラグ（第2のフラグ）を付与するようにしているので、識別IDが重複する部品が修正されたものか追加されたものかを明確に認識できるようになる。このため設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合することが可能になり、リードタイムが飛躍的に短縮する。

【0072】

以上説明した実施形態では設計部門で作成された3次元モデル30、30Bを製造部門でコピーした時点でそれぞれに同じ設計形状完了フラグを付与しているしかし、設計部門で作成された3次元モデルを製造部門でコピーする毎に異なるフラグを付与することで、さらに修正、追加の詳細な判断を行うことが可能になる。

【0073】

・第3の実施形態

本実施形態では図16に示すように建設機械のプラケットの3次元モデル30'を3次元CADシステム上で構築する場合を想定する。

【0074】

図16～図21は設計部門、製造部門に設けられたパーソナルコンピュータの表示画面40の内容を示している。

【0075】

図15は実施形態の処理の概略的な手順を示すフローチャートである。図15は、識別ID1～4番（形状番号1、2、3、4番）の各部品によって構成されたオリジナルの3次元モデル30'に部品を追加、修正していき最後に3次元モデルを統合するまでの作業の流れを示している。

【0076】

図11、図12、図13は実施形態の処理の詳細な手順を示している。

【0077】

以下これら図を併せ参照して説明する。

【0078】

図15に示すように、設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデル30'は、製造部門でコピーされる。コピーした3次元モデルを30'Aとする（ステップ401）。図16は設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデル30'を斜視的に示している。3次元モデル30'には各構成部品に識別ID1～4番が割り当てられ、既に積み重ねられた部品を他の部品が参照することにより部品を積み重ねていくことで構築されている。3次元CADシステムでは、識別ID1～4番に対応づけられたコマンドを識別IDの番号1、2、3、4の順に実行することにより、3次元モデル30'の形状が再生される。

【0079】

つぎにコピーした3次元モデル30'Aを構成する部品の識別ID1～4番に對して旧設計フラグを設定する処理がなされる（ステップ406）。

【0080】

図11(a)は設計フラグ（旧設計フラグ、後述する新設計フラグ、新々設計フラグを含む、図10、図14の設計形状完了フラグに対応する）を設定する処

理1の詳細を示す。

【0081】

まずシステムが起動される。なおCADと連動するため毎回起動する必要はない（ステップ201）。つぎにCADシステムのプログラムが起動し、設計モデル30'をコピーした製造モデル30' Aのファイルが読み込まれる（ステップ202）。

【0082】

つぎに専用コマンドによりファイル保存が指示される。具体的には表示画面上のボタンが押されることによりファイル保存が指示される（ステップ203）。

【0083】

つぎに3次元モデル30' Aを構成する部品の識別IDの番号情報（1～4番）と、参照関係、形状を示すデータ等が解析される（ステップ204）。

【0084】

つぎに3次元モデル30' Aを構成する部品の識別ID1～4番に、旧設計フラグを付与して記憶する（ステップ205）。

【0085】

つぎに3次元モデル30' Aを構成する部品の識別ID1～4番に、解析内容を付与してファイルを保存する（ステップ206）。

【0086】

このステップ201～206の処理1は、図10のステップ102の処理に対応している。

【0087】

つぎに製造フラグ（図10、図14の製造形状追加フラグに対応する）が設定される。すなわち以後、製造部門で3次元モデル30' Aに対して、追加される部品の識別IDに、製造フラグが付与されることになる（ステップ407）。

【0088】

製造部門では識別ID5、6番の製造用形状が新たに追加されるとともに、識別ID3番の形状が修正される。すなわち図18に示すように、3次元モデル30' Aに、中子34と、押湯36、37という部品が追加されるとともに、加工

穴38が抑制されて、新たに製造3次元モデル30' Cが作成される。中子34には識別ID5番が付与され、押湯36、37には識別ID6番が付与される。識別ID5、6番には製造フラグが設定される。なお識別ID3番の加工穴38については、これをなくす修正が行われる。

【0089】

図11(b)は製造フラグを設定する処理の詳細を示す。

【0090】

まずシステムが起動される。なおCADと連動するため毎回起動する必要はない(ステップ207)。つぎに専用コマンドによって、設計モデル30'をコピーした製造モデル30' Aのファイルが読み込まれる(ステップ208)。

【0091】

つぎに製造フラグを設定する処理がなされる。具体的には表示画面上のボタンが押されることによりフラグが設定される。このフラグ設定以降に作成された形状は製造部門が作成した形状であるとして、フラグ設定時に作成されている識別ID(4番)をシステムが記憶する。したがって識別ID(5番)以降には製造フラグが付与される(ステップ209)。

【0092】

つぎに3次元CADシステムのプログラムが実行され、新たに形状を追加、修正する処理が実行される(ステップ210)。

【0093】

つぎに新たに追加された部品の形状認識ID5、6番に、解析内容を付与してファイルを保存する(ステップ211)。

【0094】

このステップ207~211の処理2は、図10のステップ103、104の処理に対応している。

【0095】

一方、設計部門ではオリジナルの3次元モデル30'に対して、識別ID5、6番の各部品(設計用形状)を追加して、新たに3次元モデル30' Bが作成される。すなわち図17に示すように、図16の3次元モデル30'に、抜き勾配3

1と、角隅R39という部品が追加されて新たに3次元モデル30' Bが作成される。抜き勾配31はブラケット本体側面部に形成される。角隅R39はボス部に形成される。抜き勾配31には識別ID5番が付与され、角隅R39には識別ID6番が付与される（ステップ402）。

【0096】

設計部門で部品が追加された設計更新3次元モデル30' Bは、製造部門でコピーされる（ステップ403）。

【0097】

つぎに、設計部門で作成された設計更新3次元モデル30' Bと、製造部品で作成された製造3次元モデル30' Cを同じ識別ID毎に比較し、同じ識別IDに付与されているフラグから、その部品が設計部門、製造部門のいずれかで修正されたものか、設計部門、製造部門のいずれかでまたは両部門で追加されたものかを判断し、その判断結果に応じて、統合した3次元モデルを生成する（ステップ409）。

【0098】

図11(c)、図12、図13は両部門で作成された3次元モデルの形状を比較して形状を集約する処理の詳細を示す。

【0099】

まず設計更新3次元モデル30' Bをコピーする（ステップ212）。つぎにシステムが起動される。なおCADと連動するため毎回起動する必要はない（ステップ213）。つぎに製造3次元モデル30' Cのファイルと、コピーした設計更新3次元モデル30' Bのファイルとを区別するために、製造3次元モデル30' Cが、システムのルールにしたがってシステムの指定位置にファイル名を変更して保存される（ステップ214）。

【0100】

つぎに両モデル30' B、30' Cの違いを比較するために、両モデル30' B、30' Cが同一画面上に表示される。図19(a)に示すように表示画面40上のウインドウ画面42には設計更新3次元モデル30' Bが表示され、別のウインドウ画面43には、製造3次元モデル30' Cが表示される（ステップ2

15)。

【0101】

つぎに、コピーした3次元モデル30' Bを構成する部品の識別ID1~6番に対して新設計フラグが設定される（ステップ216）。この処理は図15のステップ408に対応している。

【0102】

つぎに設計更新3次元モデル30' B、製造3次元モデル30' Cと同じ識別ID毎に比較し、同じ識別IDに付与されているフラグ、形状の内容の差異の解析が行われる。

【0103】

すなわち設計更新3次元モデル30' Bの識別ID1、2、4番については新設計フラグが付与されており、製造3次元モデル30' Cの識別ID1、2、4番については旧設計フラグが付与され、製造フラグは付与されていない。識別ID1、2、4番の部品は、設計部門、製造部門で何ら修正されたものでないため、設計更新3次元モデル30' Bと製造3次元モデル30' Cとでは部品の内容に差異はない。このように「新設計フラグあり、旧設計フラグあり、製造フラグなし、内容差異なし」という論理が成立すると、その識別ID1、2、4番の部品は、「修正、追加なし（対象外）」と認識される。

【0104】

また設計更新3次元モデル30' Bの識別ID3番については新設計フラグが付与されており、製造3次元モデル30' Cの識別ID3番については旧設計フラグが付与され、製造フラグは付与されていない。識別ID3番の部品は、製造部門で修正されたものであるため、設計更新3次元モデル30' Bと製造3次元モデル30' Cとでは部品の内容に差異がある。このように「新設計フラグあり、旧設計フラグあり、製造フラグなし、内容差異あり」という論理が成立すると、その識別ID3番の部品は、「修正あり」と認識される。

【0105】

また設計更新3次元モデル30' Bの識別ID5、6番については新設計フラグが付与されており、製造3次元モデル30' Cの識別ID5、6番については

旧設計フラグは付与されておらず製造フラグが付与されている。識別ID5、6番の部品は、設計部門、製造部門で別々に追加されたものであるため、設計更新3次元モデル30' Bと製造3次元モデル30' Cとでは部品の内容が異なっている。このように「新設計フラグあり、旧設計フラグなし、製造フラグあり、内容差異あり」という論理が成立すると、その識別ID5、6番の部品は、「設計部門、製造部門で新規に追加されたもの」と認識される。

【0106】

ところで設計部門でのみ更に識別ID7番の部品が追加されているものとすると、設計更新3次元モデル30' Bの識別ID7番については新設計フラグが付与されており、製造3次元モデル30' Cには対応する識別ID7番がなく、旧設計フラグ、製造フラグともに付与されてない。このように「新設計フラグあり、旧設計フラグなし、製造フラグなし」という論理が成立すると、その識別ID7番の部品は、「設計部門で新規に追加されたもの」と認識される。

【0107】

逆に製造部門でのみ識別ID7番の部品が追加されているものとすると、製造3次元モデル30' Cの識別ID7番については旧設計フラグが付与されておらず、製造フラグが付与されており、設計更新3次元モデル30' Bには対応する識別ID7番がなく、新設計フラグが付与されていない。このように「新設計フラグなし、旧設計フラグなし、製造フラグあり」という論理が成立すると、その識別ID7番の部品は、「製造部門で新規に追加されたもの」と認識される（ステップ217）。

【0108】

つぎに解析結果が図19 (a) に示すように表示画面40中のウインドウ画面41に文字、数字等によってテキスト表示される。このウインドウ画面41には「形状番号（識別ID）」毎に、「モデル」、「内容」が表示される。「モデル」は製造部門、設計部門の別を示す。「内容」は修正内容、追加形状の別を示す。たとえば「形状番号（識別ID）」、「モデル」、「内容」がそれぞれ「3」、「製造」、「抑制（穴）」と表示されている場合には、「識別ID3の穴は製造部門で抑制するという修正がなされたこと」を作業者は知ることができる。ま

た「形状番号（識別ID）」、「モデル」、「内容」がそれぞれ「5」、「設計」、「新規（勾配）」と表示されるとともに「5」、「製造」、「新規（突起）」と表示されている場合には、「識別ID5は設計部門、製造部門それぞれで新規に追加され、勾配と突起で追加内容が異なること」を作業者は知ることができる（ステップ218）。

【0109】

つぎにウインドウ画面41中の表示テキストをクリック操作する等して、項目を選択すると、該当する識別IDの形状がウインドウ画面42、43中でハイライトされて表示される。たとえば作業者がウインドウ画面41中の「5 製造新規（突起）」という表示テキストをクリック操作すると、対応する識別ID5番の中子34がウインドウ画面43中で、他の形状と区別できる色によってハイライトされて表示される（ステップ219）。

【0110】

つぎに作業者は、両ウインドウ画面42、43を比較することにより、集約すべき部品の種類をウインドウ画面43中で指示する。

【0111】

指示された部品の識別IDはステップ217の解析結果に応じて、識別IDをリナンバーするか否かを判断して、集約される（ステップ221～228）。

【0112】

ステップ221では、同じ識別IDに新設計フラグ、旧設計フラグが付与されておりかつ内容に差異があるか否かが、つまり修正形状であるか否かが判断される。ステップ222では、設計更新モデル30' Bに修正された形状が存在するか否かが判断される。ステップ224では、識別IDに旧設計フラグが付与されていないか否かが、つまり新規形状追加であるか否かが判断される。ステップ225では、設計更新モデル30' Bに追加された形状が存在するか否かが判断される。

【0113】

識別ID5番の中子34がウインドウ画面43中で指示されると、ステップ221の判断はNOとなり、ステップ224の判断はYESとなり、ステップ22

5の判断はNOとなる。この結果ステップ226では、設計更新3次元モデル30' Bと製造3次元モデル30' Cとで識別IDが異なるように、識別ID5番を7番にリナンバリングする処理が実行される。ステップ227の処理については後述する。このため図19 (b) に示すようにウインドウ画面42中の設計更新3次元モデル30' Bに、製造3次元モデル30' Cで追加された中子34の形状が取り入れられて、新たに設計更新3次元モデル30' Dが作成される(ステップ228)。

【0114】

このようにして該当形状の統合処理が終了する毎に(ステップ228の判断NO)、手順は再びステップ220へ移行され、以後同様の処理が繰り返し実行される(ステップ221~227)。

【0115】

図20 (a) は押湯36、37を統合する前の表示画面40を示している。

【0116】

中子34を統合する場合と同様にして識別ID6番の押湯36、37が図20 (a) のウインドウ画面43中で指示されると、ステップ221の判断はNOとなり、ステップ224の判断はYESとなり、ステップ225の判断はNOとなる。この結果ステップ226では、設計更新3次元モデル30' Dと製造3次元モデル30' Cとで識別IDが異なるように、識別ID6番を8番にリナンバリングする処理が実行される。このため図21 (b) に示すようにウインドウ画面42中の設計更新3次元モデル30' Dに、製造3次元モデル30' Cで追加された押湯36、37の形状が取り入れられて、新たに設計更新3次元モデル30' Eが作成される(ステップ228)。

【0117】

識別ID3番の加工穴38がウインドウ画面43中で指示されると、ステップ221の判断はYESとなり、ステップ222の判断はNOとなる。この結果ステップ223では、製造3次元モデル30' C中の修正内容である加工穴38の抑制が、設計更新3次元モデル30' Eに統合される(ステップ223)。

【0118】

なお識別ID1、2、4番の形状が図20のウインドウ画面43中で指示されると、ステップ221の判断はNOとなり、ステップ224の判断はNOとなり、統合処理は実行されない。

【0119】

すべての形状の統合処理が終了すると（ステップ228の判断YES）、手順は図13のステップ229へ移行され、統合された設計更新3次元モデル30'Eを、新たに製造3次元モデル30'Fとして保存する（ステップ229）。このとき別のファイル名で保存した旧製造3次元モデル30'Cは削除されて（ステップ230）、システムの処理は終了する（ステップ231）。

【0120】

さらに設計部門で3次元モデル30'Bに、部品の追加、修正がなされた場合を想定する。

【0121】

図15に示すように設計部門で3次元モデル30'Bに対して、更に識別ID7、8番の各部品（設計用形状）を追加するとともに、識別ID2番の部品を修正して、新たに3次元モデル30'Gが作成される。識別ID7、8番は加工代であるとする。識別ID2番は部品の寸法の変更であるとする（ステップ404）。

【0122】

設計部門で部品が追加、修正された設計更新3次元モデル30'Gは、製造部門でコピーされる（ステップ405）。

【0123】

つぎに設計部門で作成された設計更新3次元モデル30'Gと、製造部品で作成された製造3次元モデル30'Fを同じ識別ID毎に比較し、同じ識別IDに付与されているフラグから、その部品が設計部門、製造部門のいずれかで修正されたものか、設計部門、製造部門のいずれかでまたは両部門で追加されたものかを判断し、その判断結果に応じて、統合した3次元モデルを生成する（ステップ411）。

【0124】

以後図12、図13のステップ212～231の処理が同様にして実行される

【0125】

すなわち表示画面40のウインドウ画面42には設計更新3次元モデル30' Gが表示され、ウインドウ画面43には製造3次元モデル30' Fが表示される

【0126】

そこで識別ID7番の中子34がウインドウ画面43中で指示されると、ステップ221の判断はNOとなり、ステップ224の判断はYESとなり、ステップ225の判断はNOとなる。この結果ステップ226では、設計更新3次元モデル30' Gと製造3次元モデル30' Fとで識別IDが異なるように、識別ID7番を9番にリナンバリングする処理が実行される。このためウインドウ画面42中の設計更新3次元モデル30' Gに、製造3次元モデル30' F中の中子34の形状が取り入れられて、新たに設計更新3次元モデル30' Hが作成される（ステップ228）。

【0127】

中子34を統合する場合と同様にして識別ID8番の押湯36、37がウインドウ画面43中で指示されると、ステップ221の判断はNOとなり、ステップ224の判断はYESとなり、ステップ225の判断はNOとなる。この結果ステップ226では、設計更新3次元モデル30' Hと製造3次元モデル30' Fとで識別IDが異なるように、識別ID8番を10番にリナンバリングする処理が実行される。このためウインドウ画面42中の設計更新3次元モデル30' Hに、製造3次元モデル30' F中の押湯36、37の形状が取り入れられて、新たに設計更新モデル30' Iが作成される（ステップ228）。

【0128】

すべての形状の統合処理が終了すると（ステップ228の判断YES）、手順は図13のステップ229へ移行され、統合された設計更新3次元モデル30' Iを、新たに製造3次元モデル30' Jとして保存する（ステップ229）。このとき別のファイル名で保存した旧製造3次元モデル30' Fは削除されて（ス

ステップ230)、システムの処理は終了する(ステップ231)。図21は統合処理が完了した3次元モデル30' Jを示している。

【0129】

以上のように本実施形態によれば、設計部門で作成された3次元モデルを第1回目にコピーした時点で、この3次元モデルを構成する部品の識別IDに旧設計フラグ(第1のフラグ)を付与し、設計部門で作成された3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに製造部門で追加される部品の識別IDに、製造フラグ(第2のフラグ)を付与し、設計部門で作成された3次元モデルを第2回目にコピーした時点で、この3次元モデルを構成する部品の識別IDに新設計フラグ(第3のフラグ)を付与するようにしているので、該当する部品が設計部門、製造部門のいずれで修正ないし追加されたのかを明確に認識できるようになる。このため設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合することが可能になり、リードタイムが飛躍的に短縮する。

【0130】

上述した実施形態では製造部門で追加された部品のすべてを設計部門で作成された3次元モデルに統合する場合を想定している。しかし製造部門で追加された部品のうち一部の部品のみを設計部門で作成された3次元モデルに統合してもよい。

【0131】

・第4の実施形態

本実施形態では図23に示すようにプレートの3次元モデル50を3次元CADシステム上で構築する場合を想定する。

【0132】

図23～図30は設計部門、製造部門に設けられたパーソナルコンピュータの表示画面40の内容を示している。

【0133】

図22は実施形態の処理の概略的な手順を示すフローチャートである。図22は、形状認識番号(識別ID)1～5番の各部品によって構成されたオリジナルの3次元モデル50に部品を追加していき最後に3次元モデルを統合するまでの

作業の流れを示している。

【0134】

以下これら図を併せ参照して説明する。

【0135】

図22に示すように、設計部門で作成されたオリジナルの3次元モデル50は、製造部門でコピーされる。製造部門でコピーされた3次元モデルを50Aとする（ステップ501）。図23は設計部門で作成され、製造部門でコピーされた3次元モデル50、50Aを斜視的に示している。3次元モデル50、50Aは各構成部品に識別ID1～5番が割り当てられ、既に積み重ねられた部品を他の部品が参照することにより部品を積み重ねていくことで構築されている。3次元CADシステムでは、識別ID1～5番に対応づけられたコマンドを識別IDの番号1、2、3、4、5の順に実行することにより、3次元モデル50、50Aの形状が再生される。

【0136】

つぎにコピーした3次元モデル50Aを構成する部品の識別ID1～5番に対して設計形状完了フラグが設定される（ステップ504）。

【0137】

つぎに製造形状追加フラグが設定される。すなわち以後、製造部門で3次元モデル50Aに対して、追加される部品の識別IDに、製造形状追加フラグが付与されることになる（ステップ505）。

【0138】

製造部門では識別ID6、7番の製造用形状が新たに追加される。すなわち図25に示すように、図23の3次元モデル50Aに、穴52、53という部品が追加されて新たに製造3次元モデル50Cが作成される。穴52には識別ID6番が付与され、穴53には識別ID7番が付与される。識別ID6、7番には製造形状追加フラグが設定される。図26に示すように、識別ID7番で特定される穴53には、「識別ID6番で特定される「穴」52から距離dだけ離れたところに直径2rの穴を貫通させる」というコマンド（穴、貫通）やパラメータ（識別ID6、d、r）が対応づけられている。つまり識別ID7番で特定される

穴53という部品は、識別ID6番で特定される穴52という部品を参照する関係にある（ステップ506）。

【0139】

一方、設計部門ではオリジナルの3次元モデル50に対して、識別ID6番の部品（設計用形状）を追加して、新たに3次元モデル50Bが作成される。すなわち図24に示すように、図23の3次元モデル50に、リブ51という部品が追加されて新たに3次元モデル50Bが作成される。リブ51には識別ID6番が付与される（ステップ502）。

【0140】

設計部門で部品が追加された設計更新3次元モデル50Bは、製造部門でコピーされる（ステップ503）。

【0141】

つぎにステップ504と同様に、コピーした3次元モデル50Bを構成する部品の識別ID1～6番に対して設計形状完了フラグが設定される（ステップ507）。

【0142】

つぎに、設計部門で作成された設計更新3次元モデル50Bと、製造部品で作成された製造3次元モデル50Cを同じ識別ID毎に比較し、同じ識別IDに付与されているフラグから、その部品が設計部門、製造部門のいずれで追加されたものかを判断する。

【0143】

すなわち設計更新3次元モデル50Bの識別ID6番については設計形状完了フラグが付与されており、製造3次元モデル50Cの識別ID6番については製造形状追加フラグが付与されている。識別ID6番の部品は、設計部門、製造部門で別々に追加されたものであるため、設計更新3次元モデル50Bと製造3次元モデル50Cとでは部品の内容が異なっている。このように「設計形状完了フラグ、製造形状追加フラグあり、内容差異あり」という論理が成立すると、その識別ID6番の部品は、「設計部門、製造部門の両方で追加されたもの」と認識される。

【0144】

なお製造3次元モデル50Cの識別ID7番については製造形状追加フラグが付与されており、設計更新3次元モデル50Bには、対応する識別ID7番は存在しない。したがって識別ID7番の部品は、「製造部門のみで追加されたもの」と認識される。

【0145】

つぎに両モデル50B、50Cの違いを比較するために、両モデル50B、50Cが同一画面上に表示される。図27に示すように表示画面40上のウインドウ画面44には設計更新3次元モデル50Bが表示され、別のウインドウ画面45には、製造3次元モデル50Cが表示される。

【0146】

つぎに作業者は、両ウインドウ画面44、45を比較することにより、集約すべき部品の種類をウインドウ画面45中で指示する。本実施形態ではウインドウ画面45に表示された製造3次元モデル50C中の穴52、53のうち識別ID7番の穴53のみを、ウインドウ画面44に表示された設計更新3次元モデル50Bに統合するものとする（ステップ508）。

【0147】

識別ID7番のみを統合させる指示がコンピュータに入力されると、両穴52、53の識別ID6、7番をそれぞれ7番、8番にリナンバリングする処理を行い、穴52、53を設計更新3次元モデル50Bに集約する処理が実行される。この結果図28に示すようにウインドウ画面44上には、穴52、53が集約された設計更新3次元モデル50Dが作成される。この集約の際に、識別IDの変更履歴と共に、識別ID6番（穴52）は不要であるというデータが記憶される（ステップ509）。

【0148】

つぎに識別IDを6、7番からそれぞれ7、8番に変更したという記憶データと、識別ID6番（穴52）は不要であるという記憶データとに基づいて、不要な識別ID7番（穴52）を、設計更新3次元モデル50Dから削除する処理が行われる。この結果図29に示すようにウインドウ画面44上には、穴52が削

除された設計更新3次元モデル50Eが作成される（ステップ510）。

【0149】

つぎに識別ID8番の穴53が、削除された識別ID7番以外の識別IDの部品を参照するように参照関係を変更する処理が行われる。

【0150】

すなわち図30のウインドウ画面44に示すように、識別ID8番で特定される穴53に、「識別ID6番で特定される「リブ」51から距離dだけ離れたところに直径2rの穴を貫通させる」というコマンド（穴、貫通）やパラメータ（識別ID6、d、r）を対応づける。つまり識別ID8番で特定される穴53という部品は、識別ID6番で特定されるリブ51という部品を参照するように参照関係を変更する（ステップ511）。このステップ511の処理は図12のステップ227の処理に相当する。

【0151】

以上のように本実施形態によれば、製造部門で追加された穴52、53のうち穴53のみを統合した3次元モデル50Eを作成することができる。

【0152】

以上のように本実施形態によれば、3次元モデル50を構成する穴53（第1の部品）が穴52（第2の部品）を参照する関係（識別ID7番は識別ID6番を参照）にあり、これら両部品のうち穴53（第1の部品）のみを統合するに際して、穴52（第2の部品）の識別ID（6番）は不要であるというデータを記憶させて、両穴52、53の識別IDをそれぞれ変更する処理（識別ID6、7番をそれぞれ7、8番に変更）を行い、つぎに記憶データに基づいて穴52（第2の部品）の識別ID（7番）を削除する処理を行い、つぎに穴53（第1の部品）が他の部品であるリブ51を参照するように参照関係を変更する処理（識別ID8番は識別ID6番を参照）を行うようにしたので、製造部門で追加した複数の部品のうち一部の部品のみを設計部門で作成した3次元モデルに、統合することが可能になる。

【0153】

なお第1、第2の実施形態では、設計部門で作成された3次元モデルをコピー

した時点で、この3次元モデルを構成する部品の識別IDに設計形状完了フラグ（第1のフラグ）を付与し、設計部門で作成された3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに製造部門で追加される部品の識別IDに、製造形状追加フラグ（第2のフラグ）を付与するようにしている。

【0154】

しかし設計部門で作成された3次元モデルをコピーした以降に、コピーした3次元モデルに製造部門で追加される部品の識別IDに、製造形状追加フラグを付与することとし、コピーした時点で設計形状完了フラグを付与しない実施も可能である。この場合も識別IDが同じであって製造形状追加フラグが付与されているならば、設計部門、製造部門の両方で追加された部品であると判断することができ、この判断結果に基づき識別IDが異なるように識別IDを変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図2】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図3】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図4】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図5】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図6】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図7】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図8】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図9】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図10】

第1の実施形態の処理の手順を示すフローチャートである。

【図11】

第3の実施形態の処理の手順を示すフローチャートである。

【図12】

第3の実施形態の処理の手順を示すフローチャートである。

【図13】

第3の実施形態の処理の手順を示すフローチャートである。

【図14】

第2の実施形態の処理の手順を示すフローチャートである。

【図15】

第3の実施形態の処理の手順を示すフローチャートである。

【図16】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図17】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図18】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図19】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図20】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図21】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図22】

第4の実施形態の処理の手順を示すフローチャートである。

【図23】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図24】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図25】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図26】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図27】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図28】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図29】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図30】

実施形態の3次元モデルを斜視的に表示した表示画面を示す図である。

【図31】

従来技術を説明する図である。

【図32】

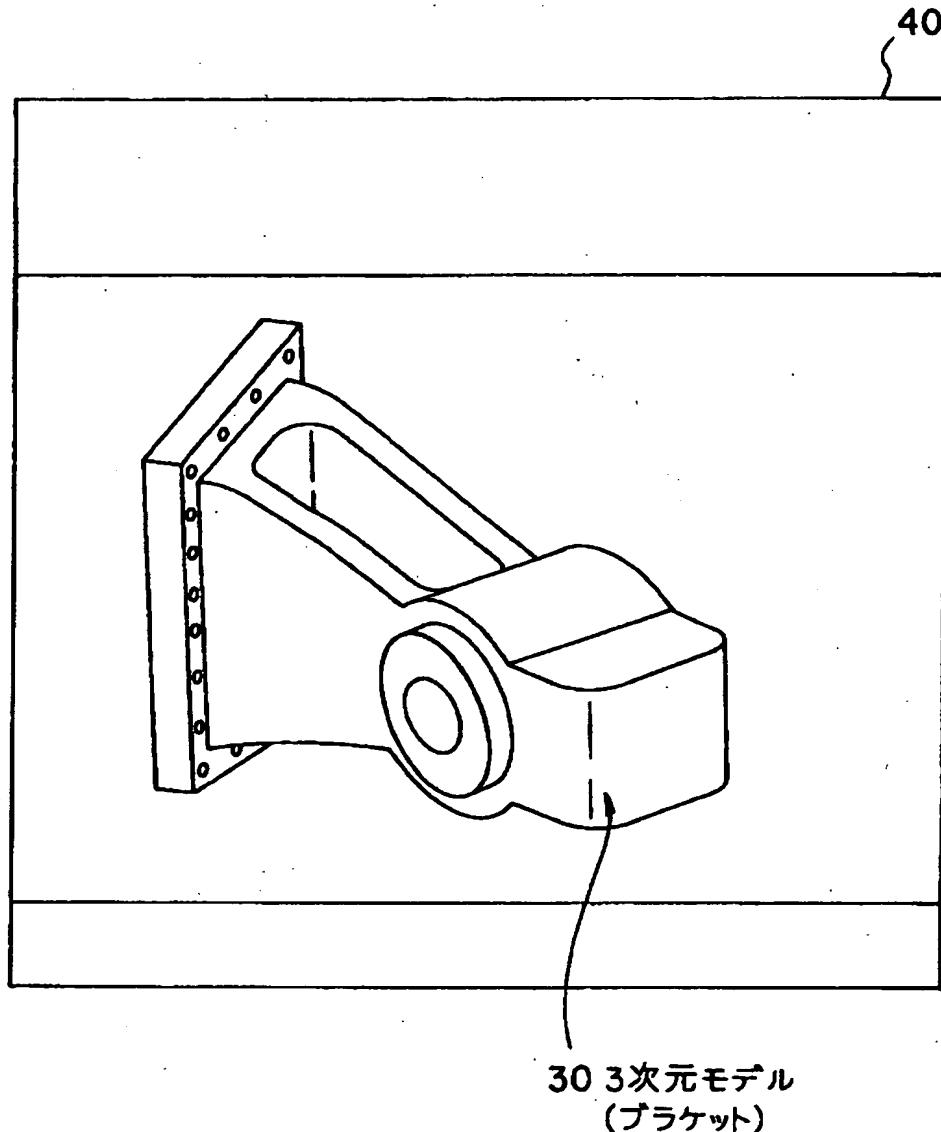
従来技術を説明する図である。

【符号の説明】

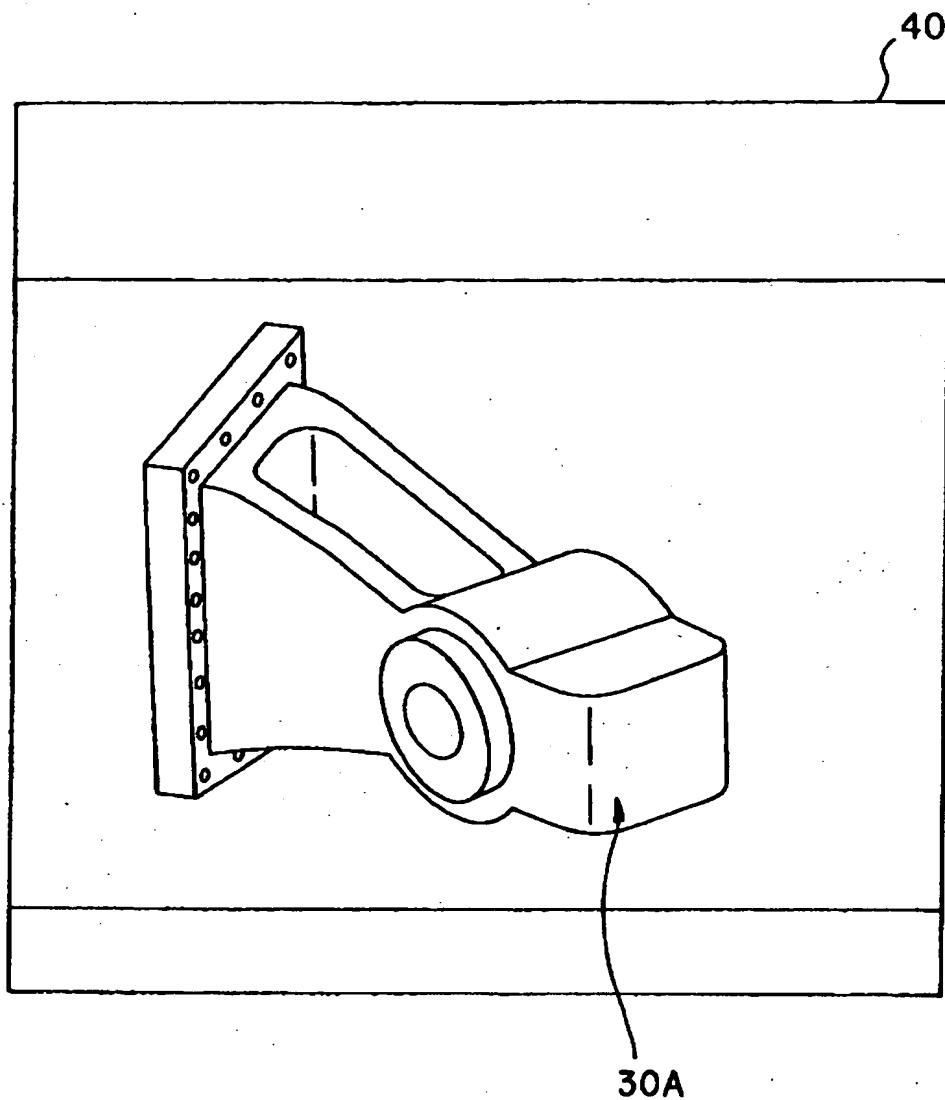
30 (30A~30E)、30' (30' A~30' J)、50 (50A~50E) 3次元モデル

【書類名】 図面

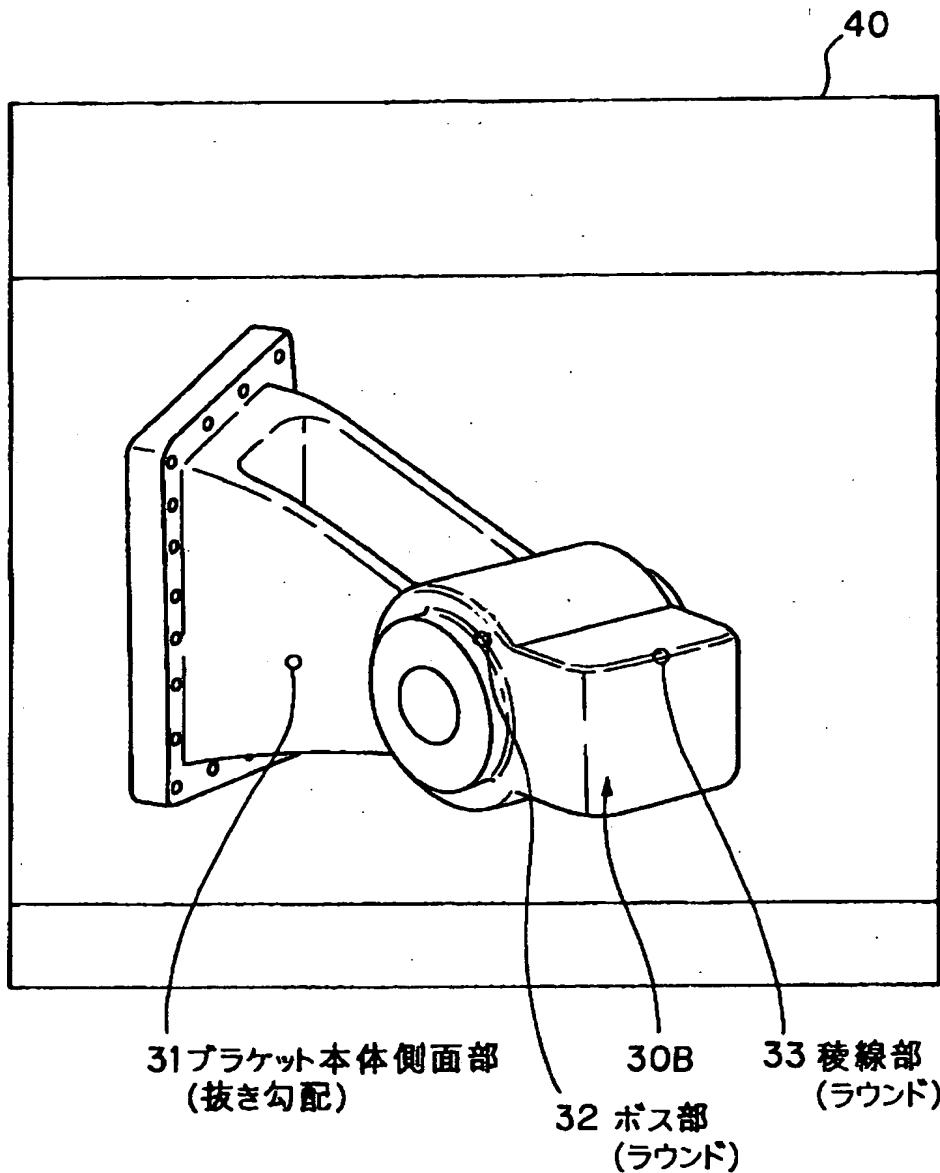
【図1】



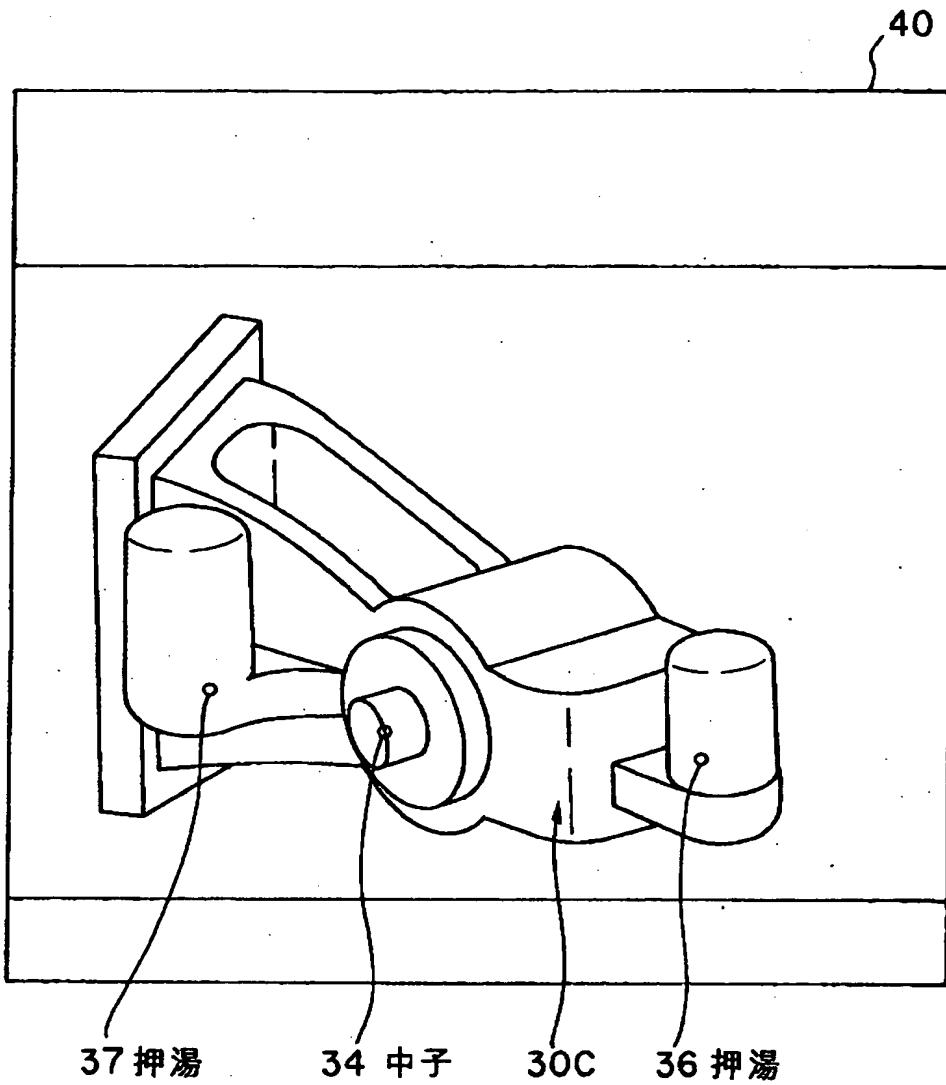
【図2】



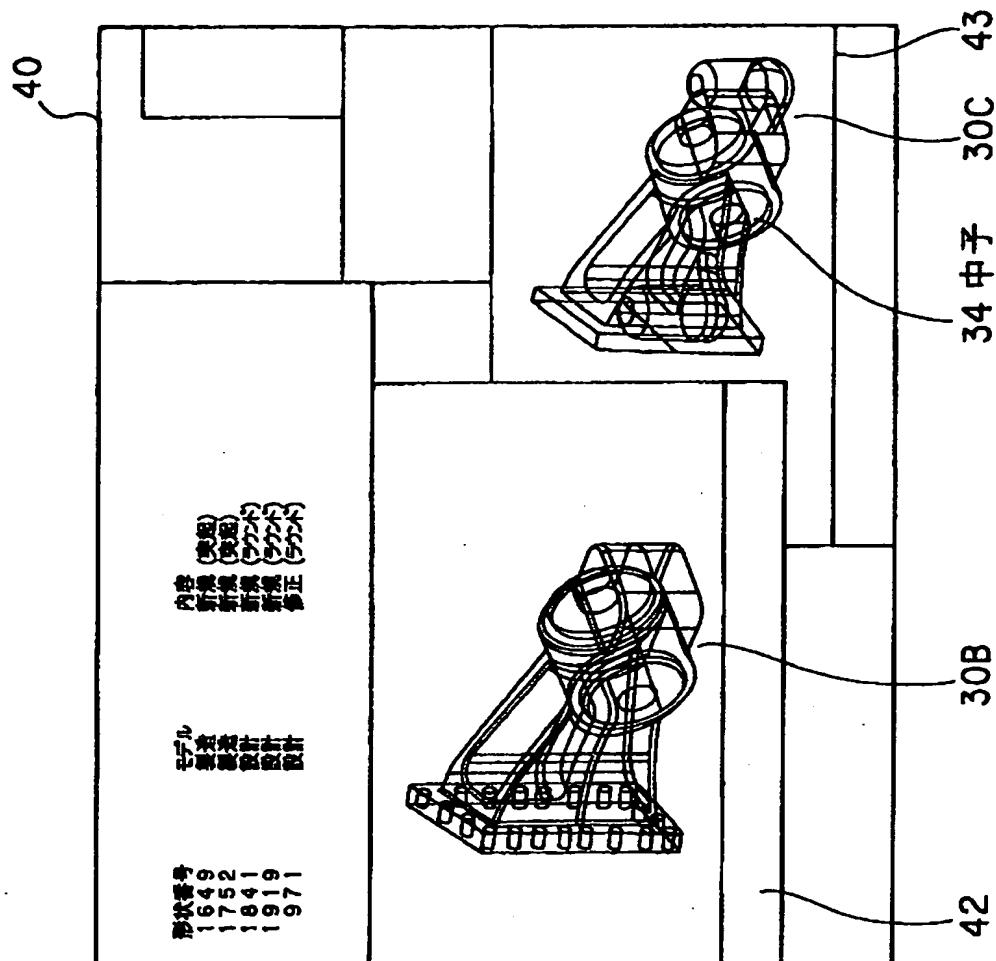
【図3】



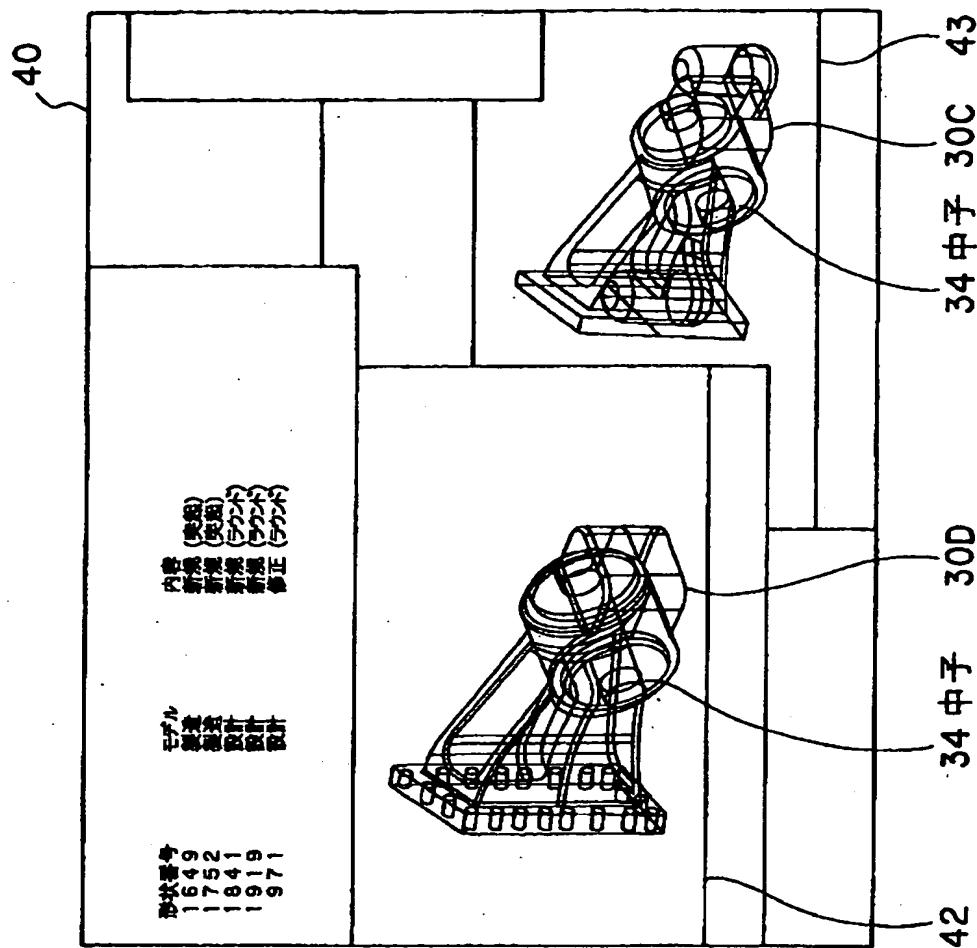
【図4】



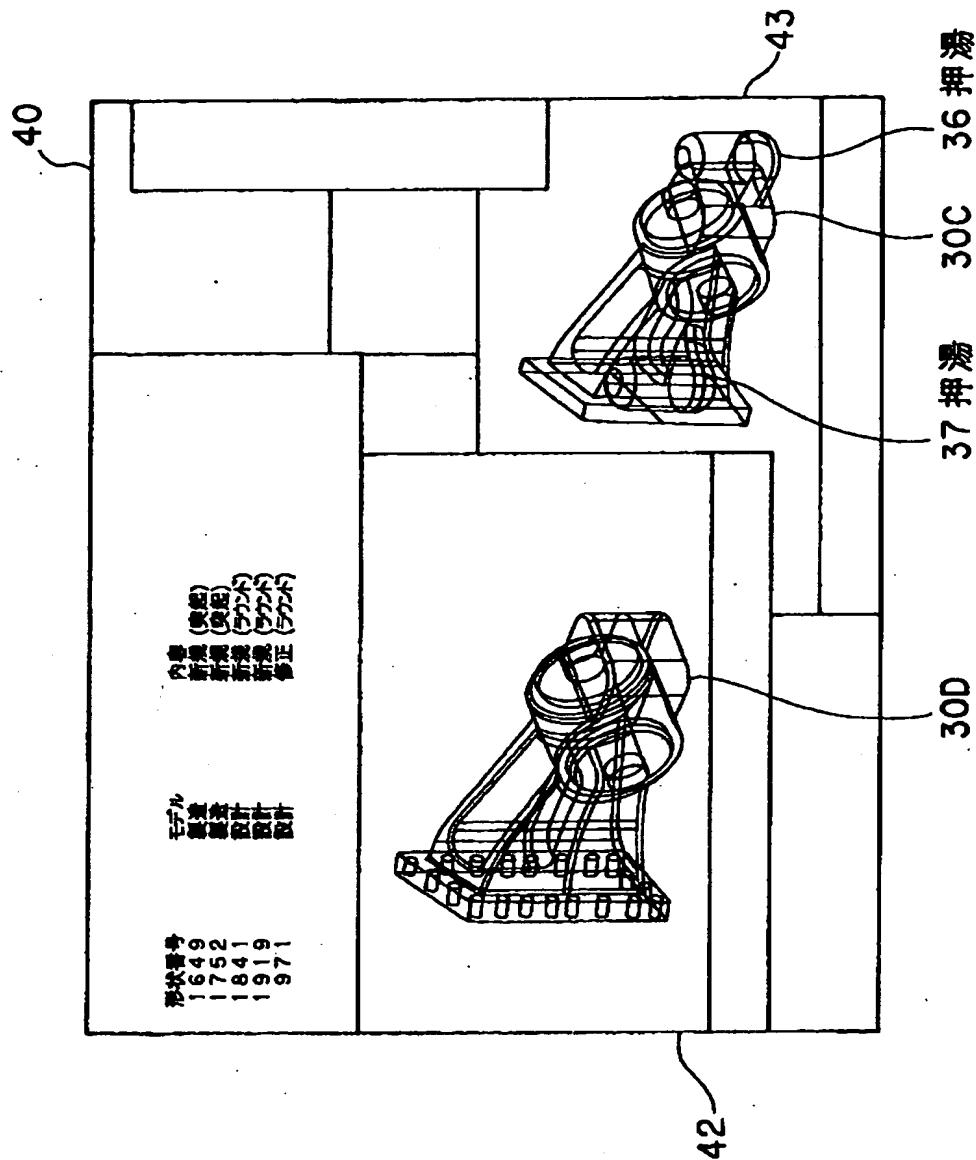
【図5】



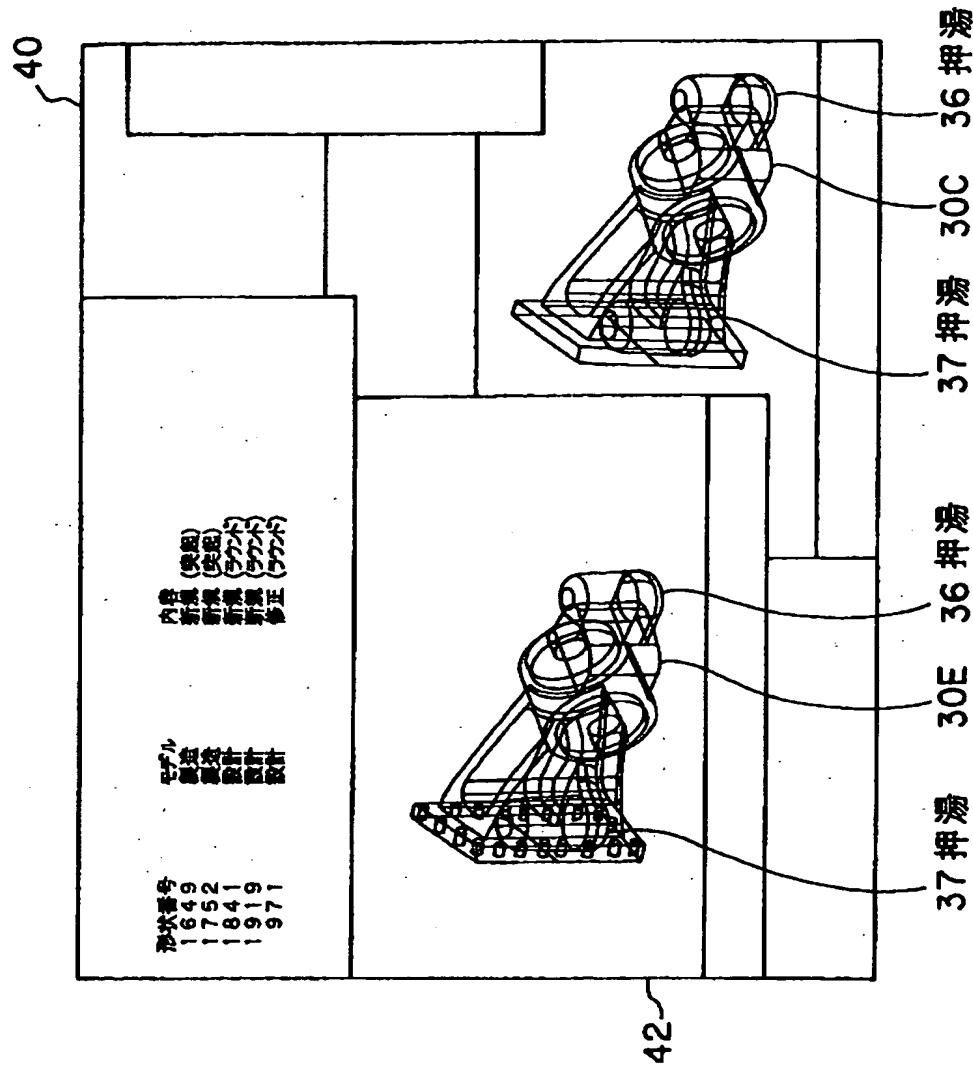
【図6】



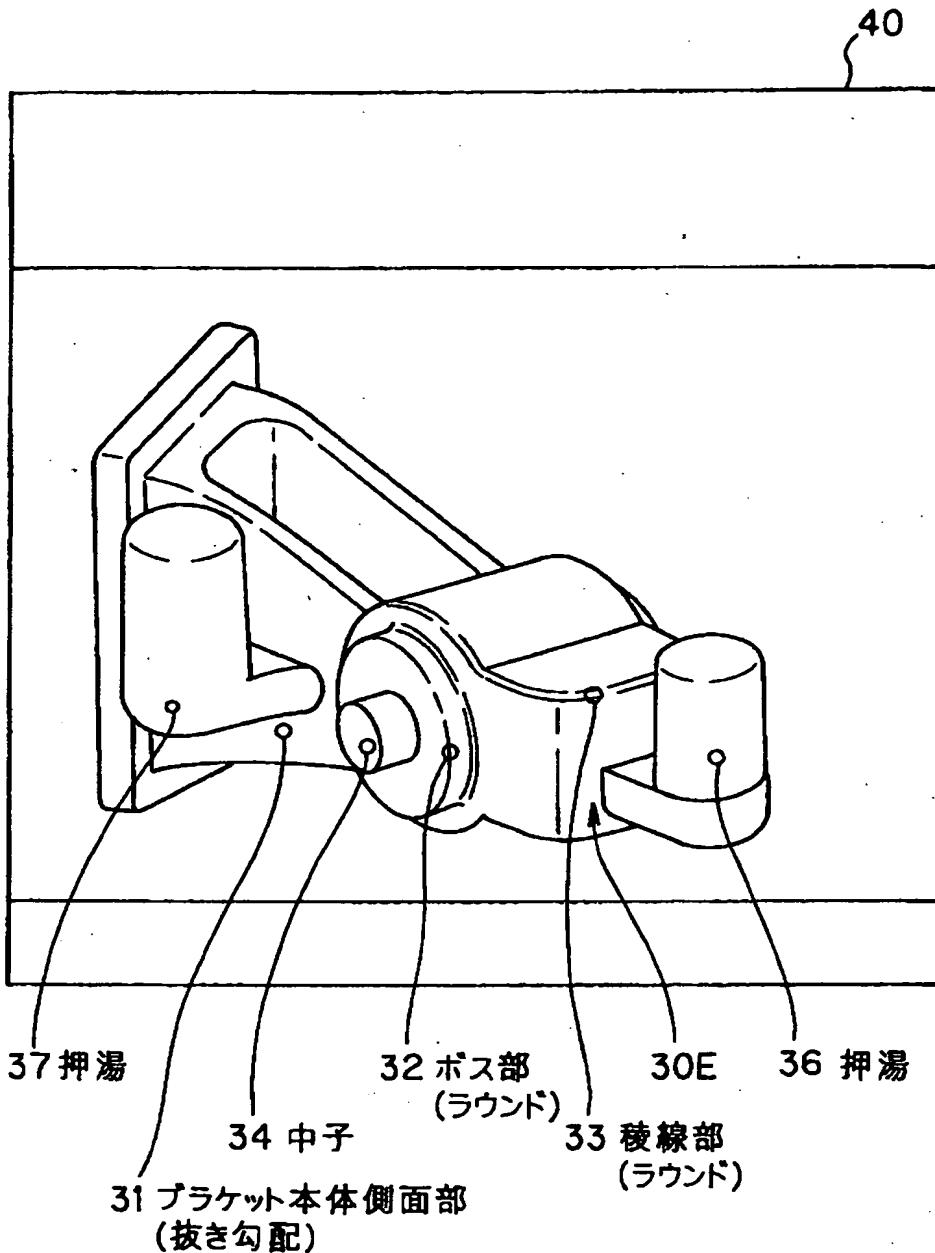
【図7】



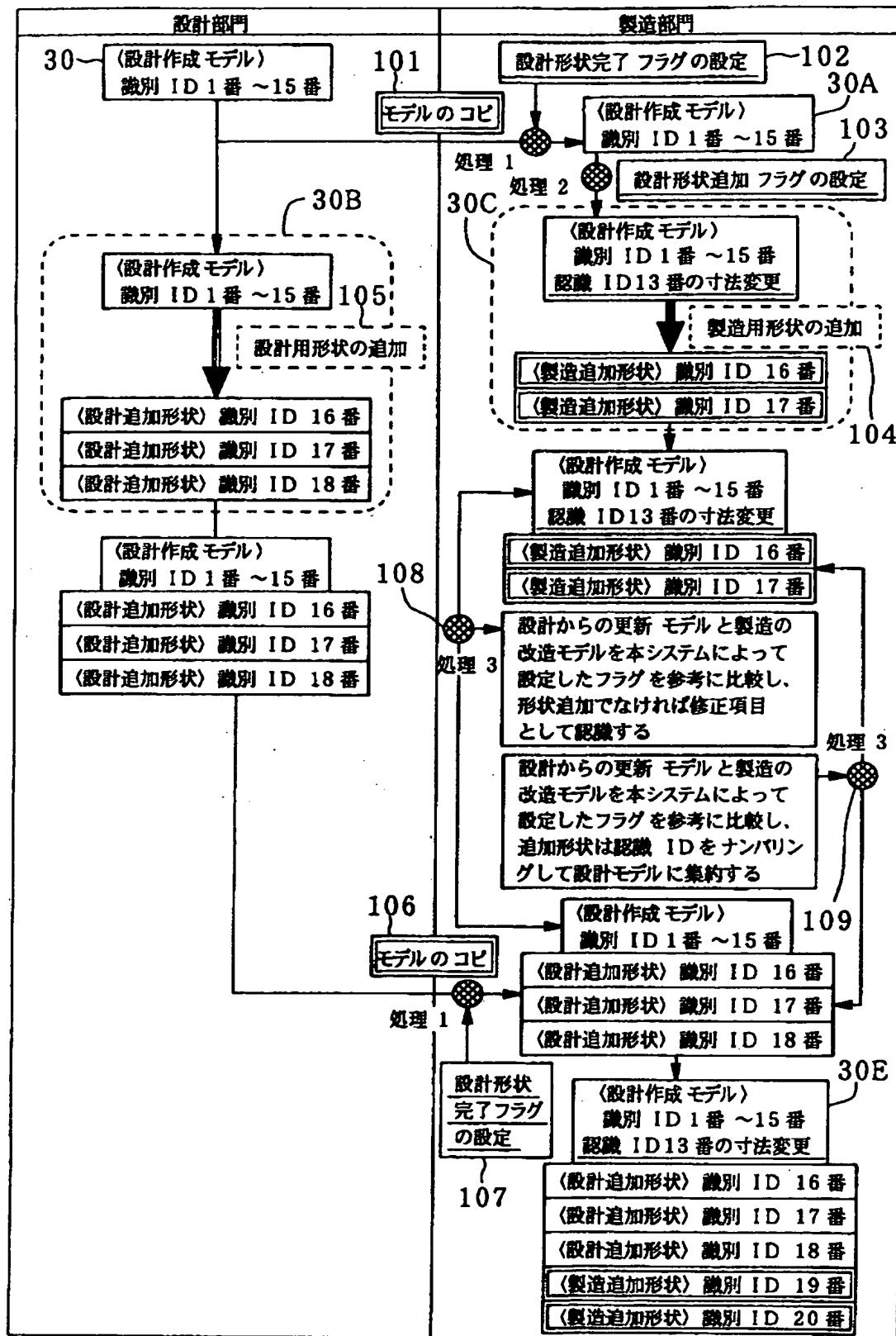
【図8】



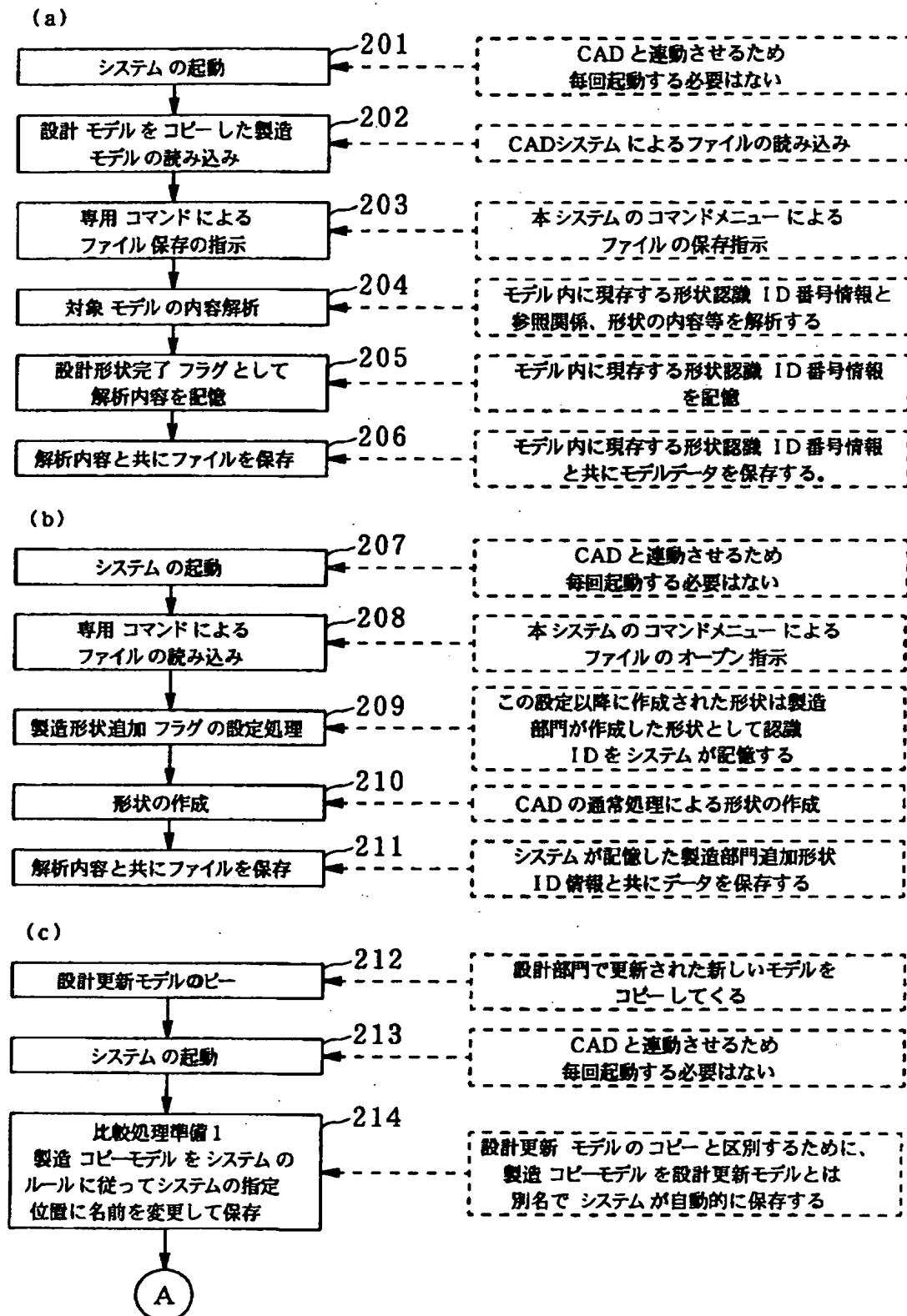
【図9】



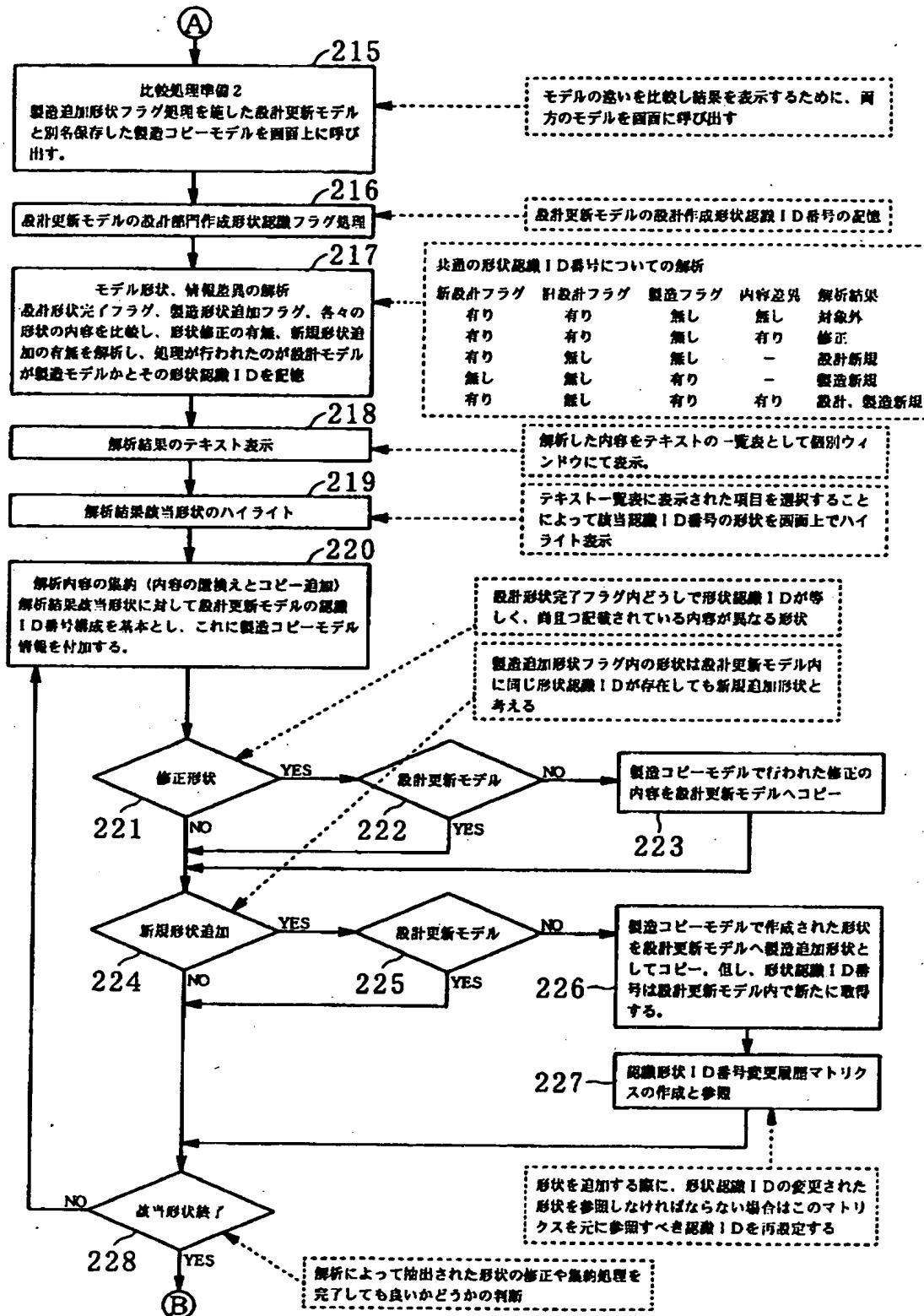
【図10】



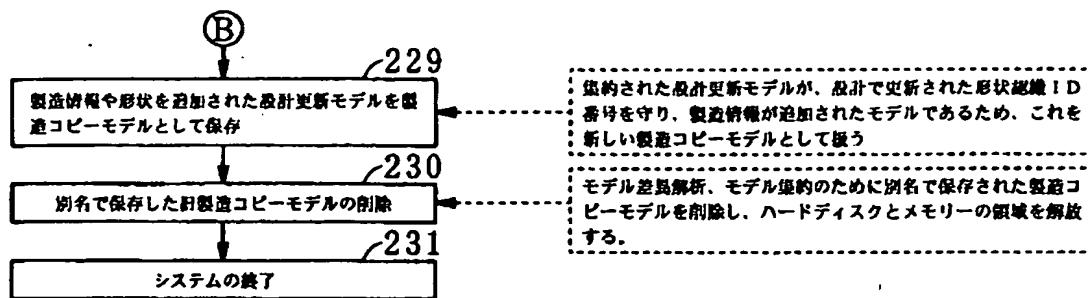
【図11】



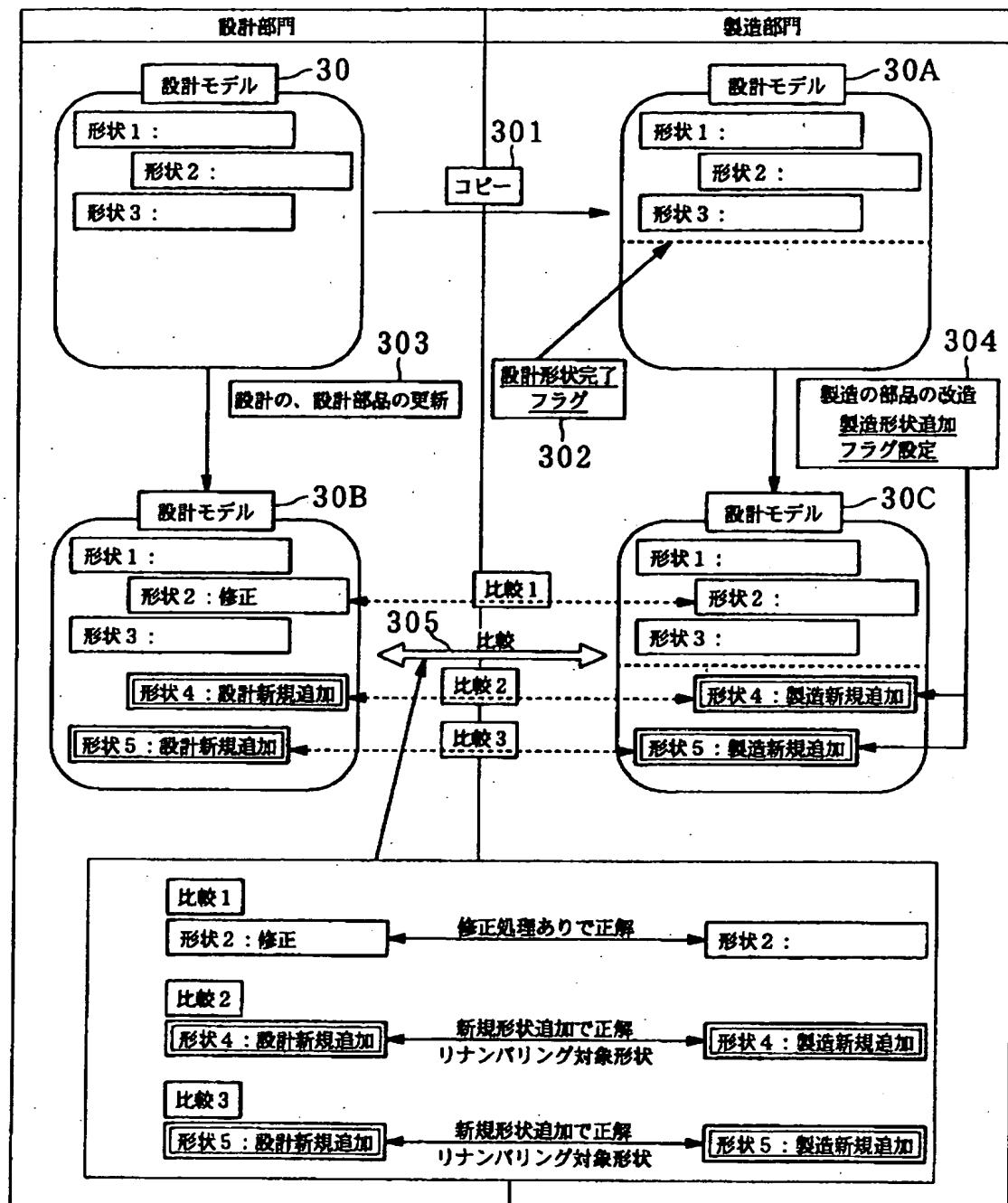
【図12】



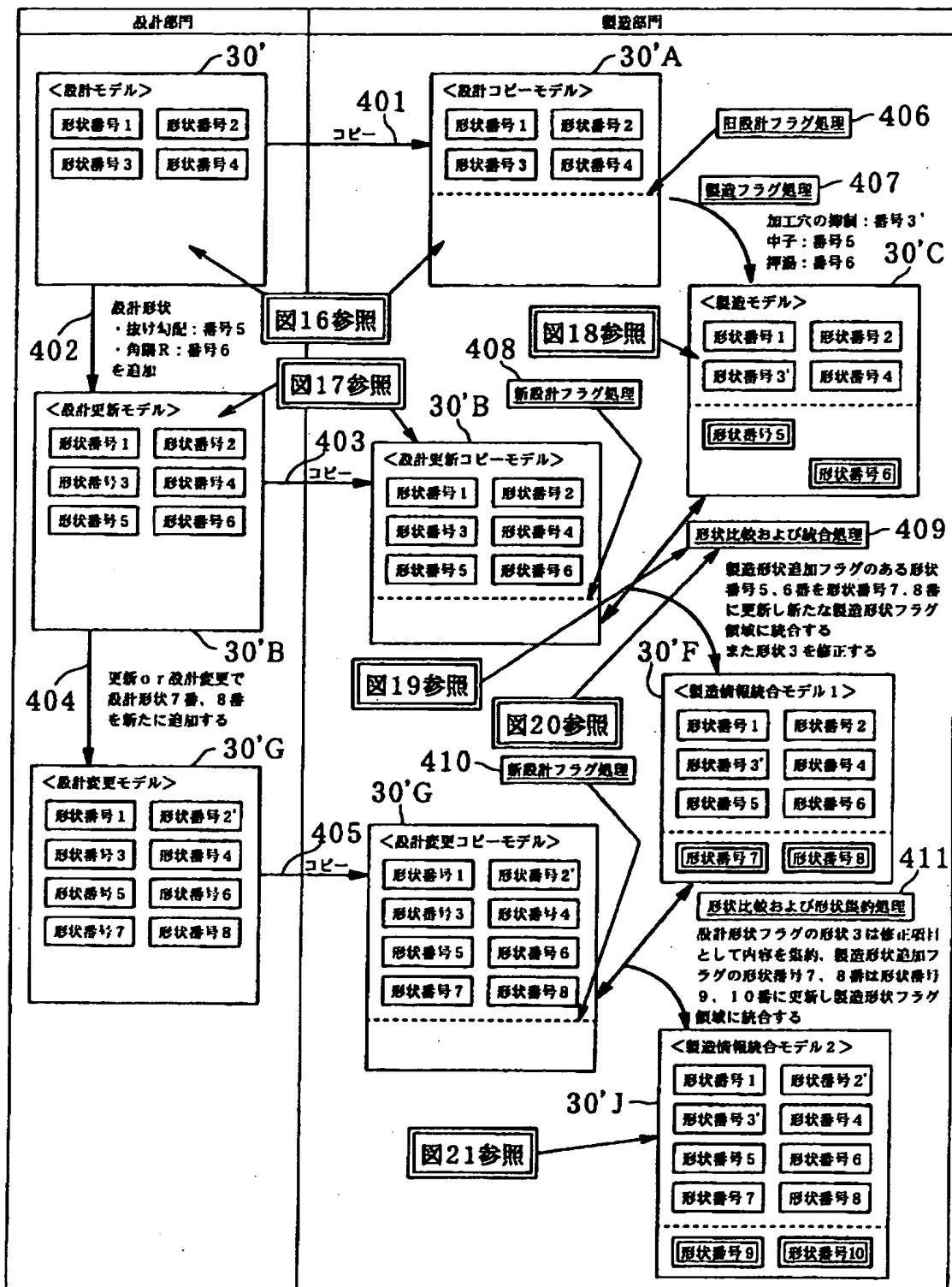
【図13】



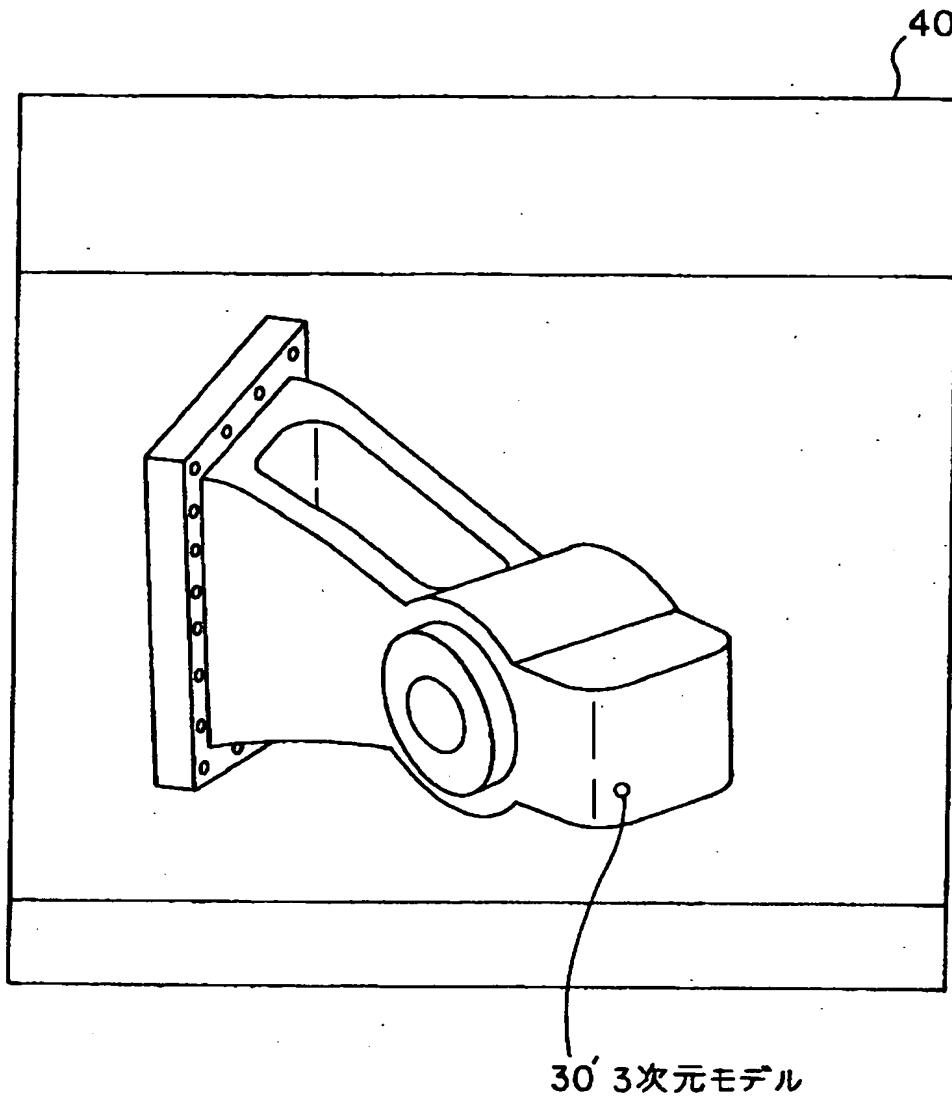
【図14】



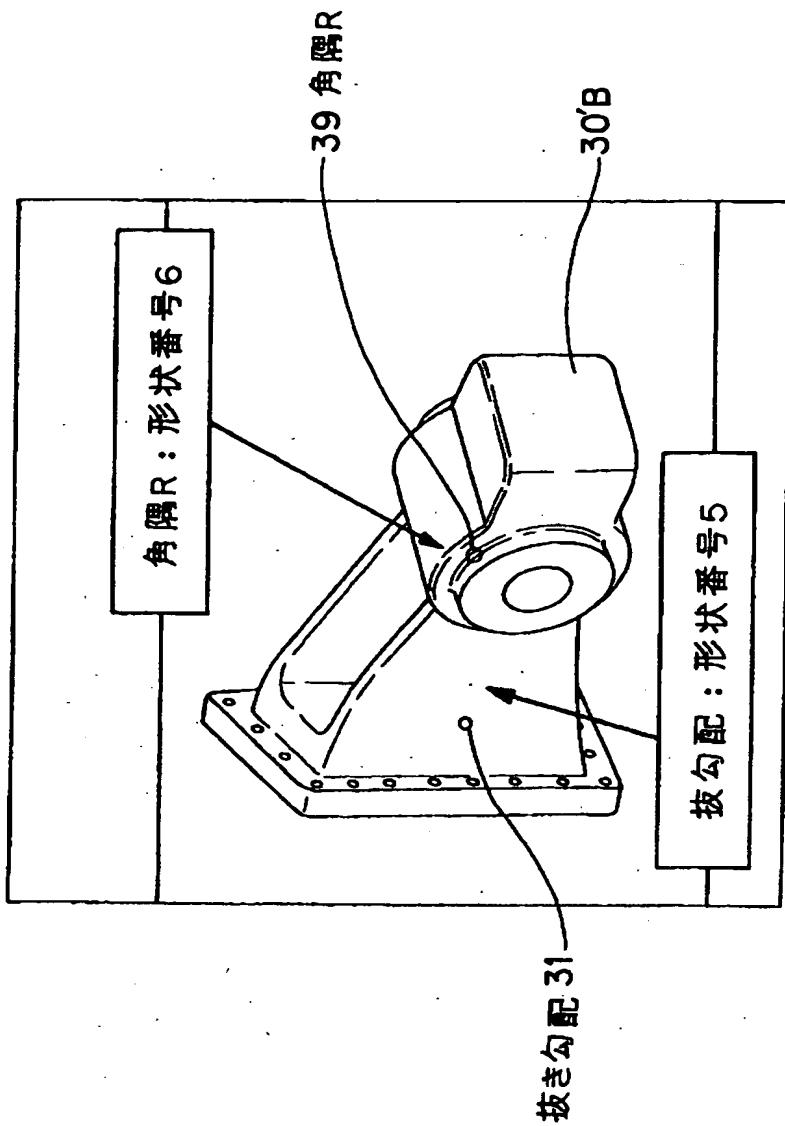
【図15】



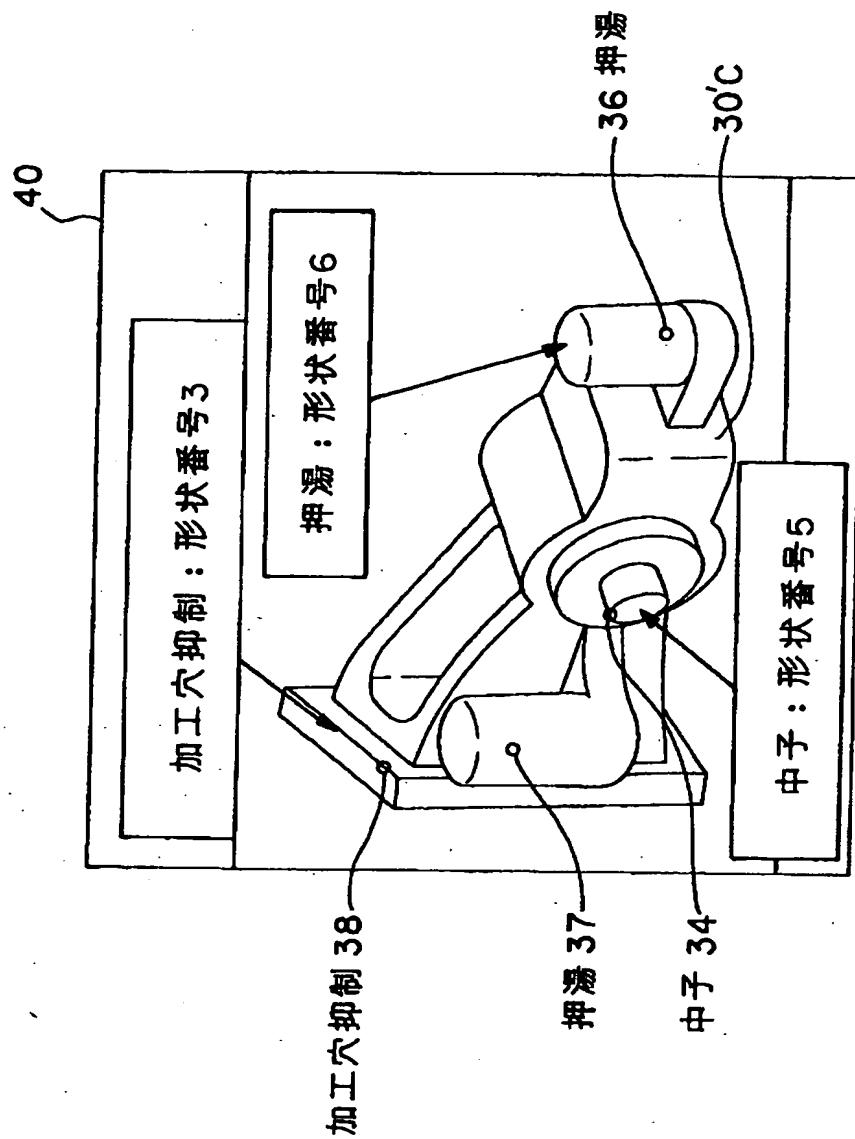
【図16】



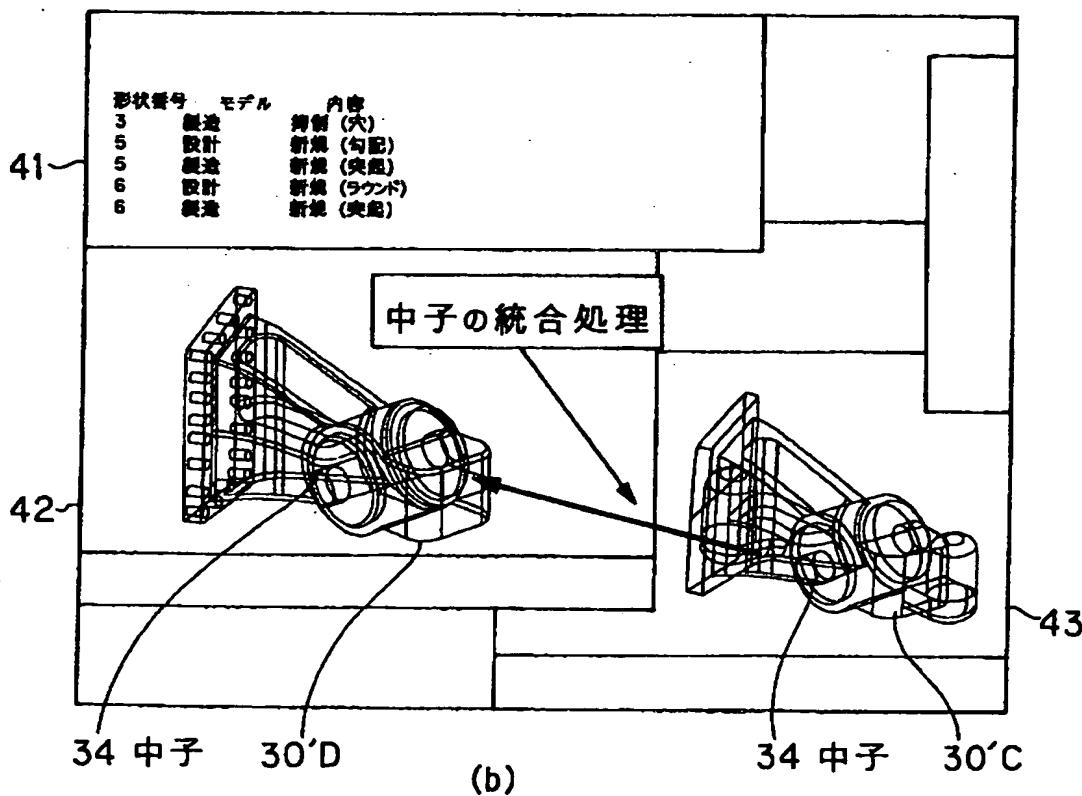
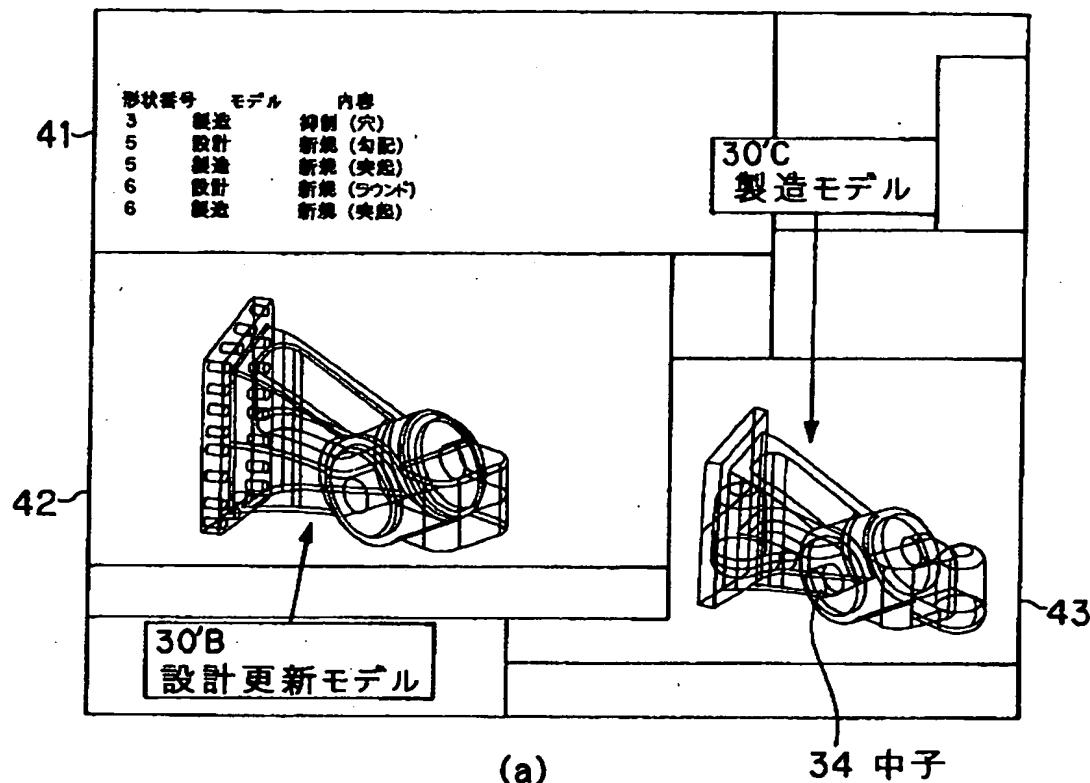
【図17】



【図18】

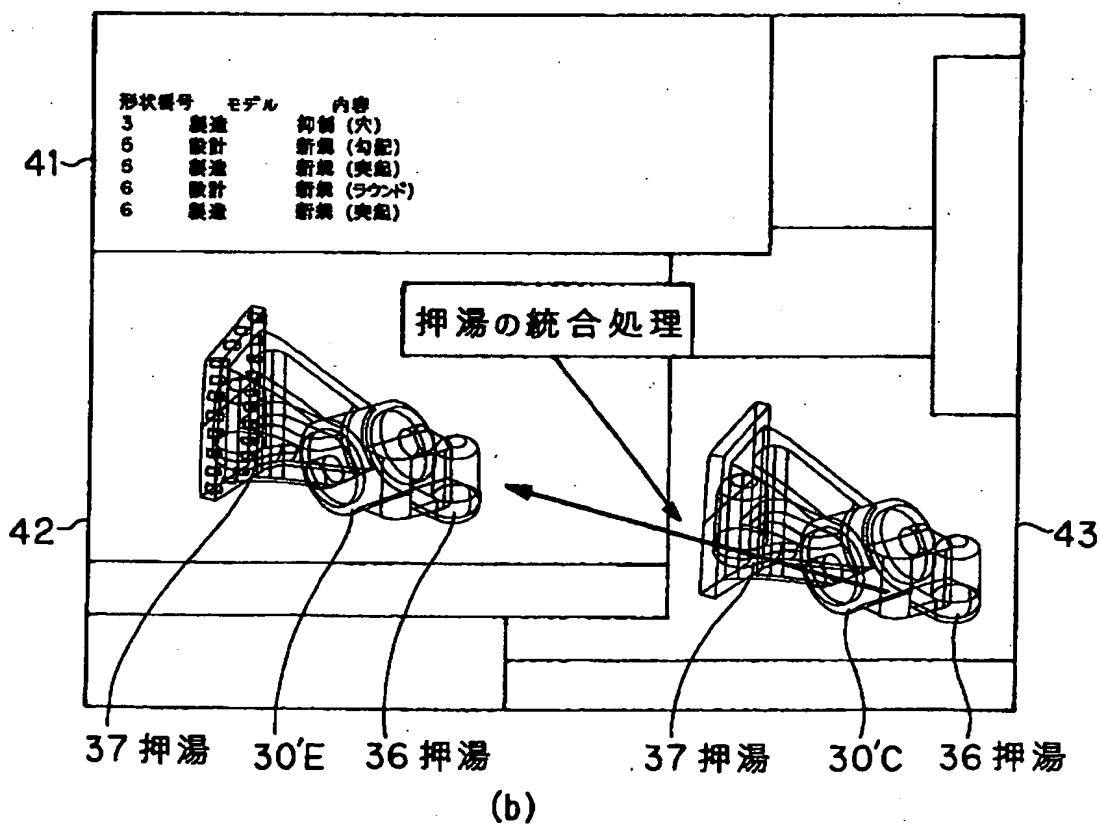
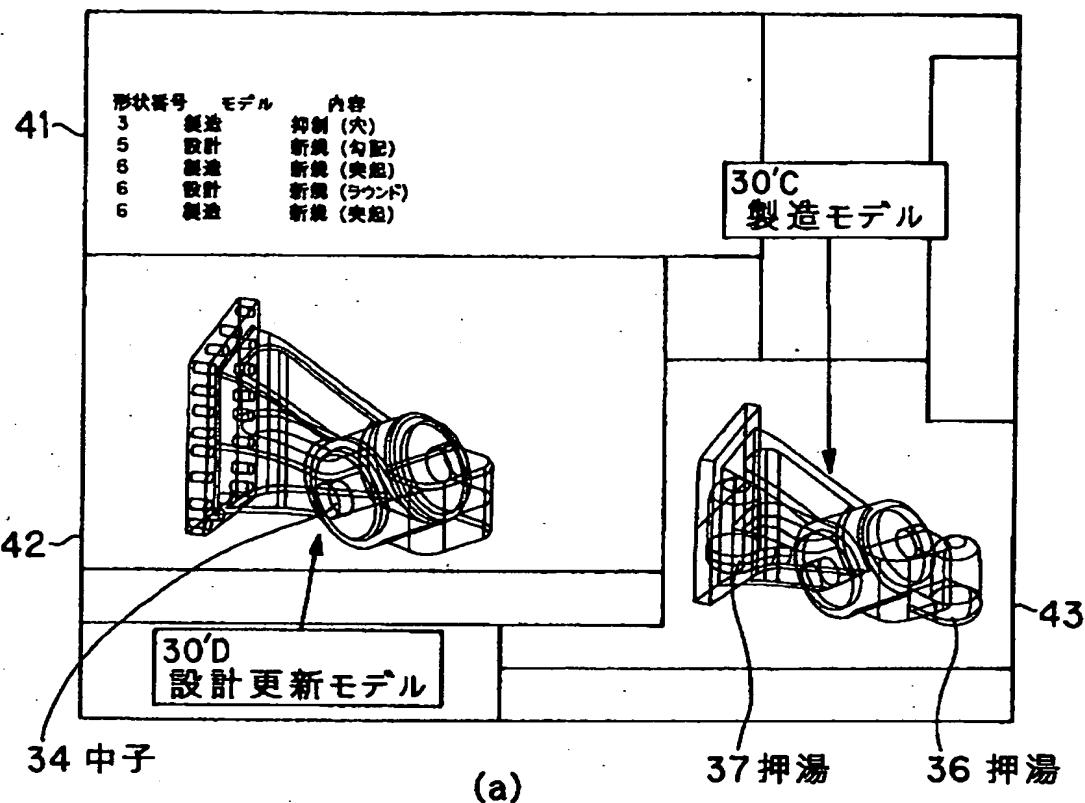


【図19】

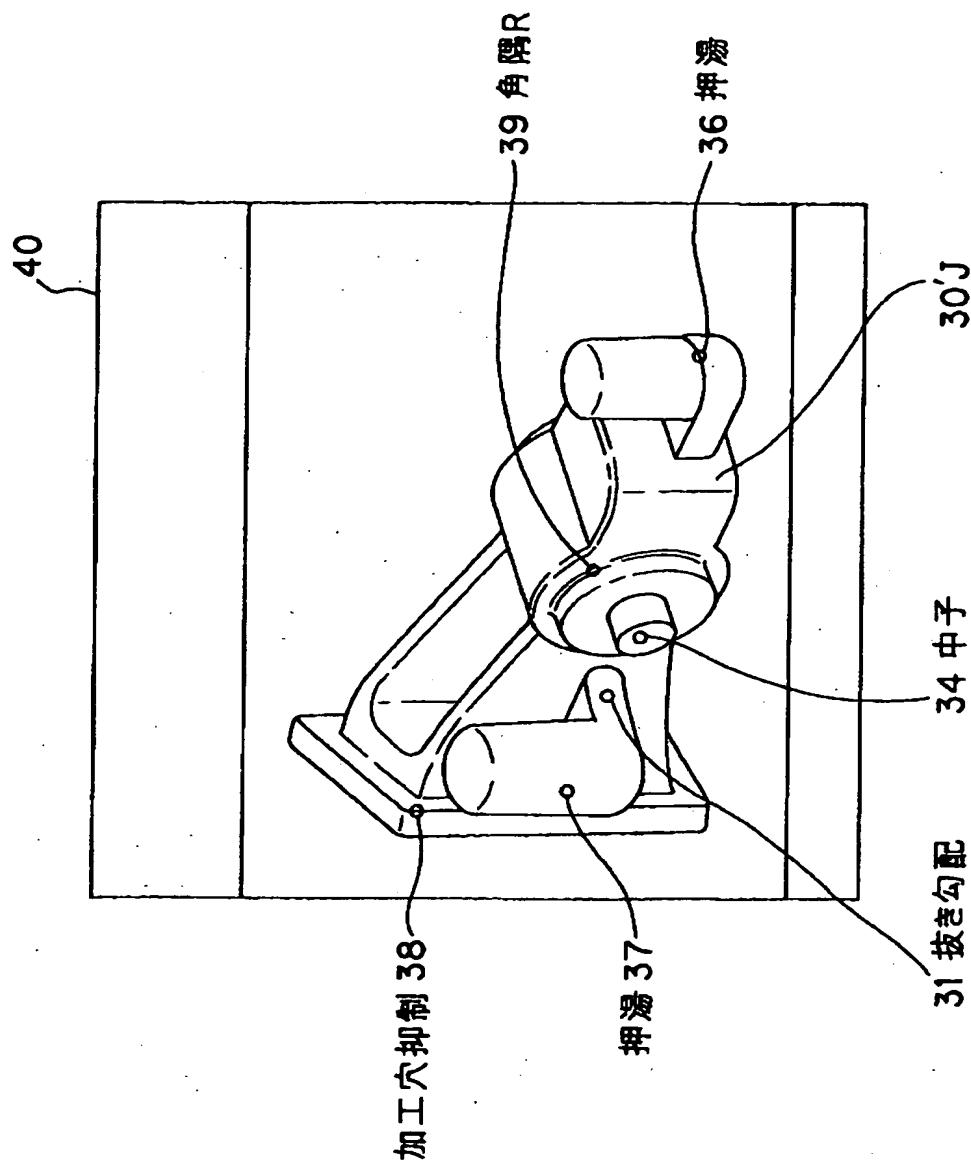


特2001-012349

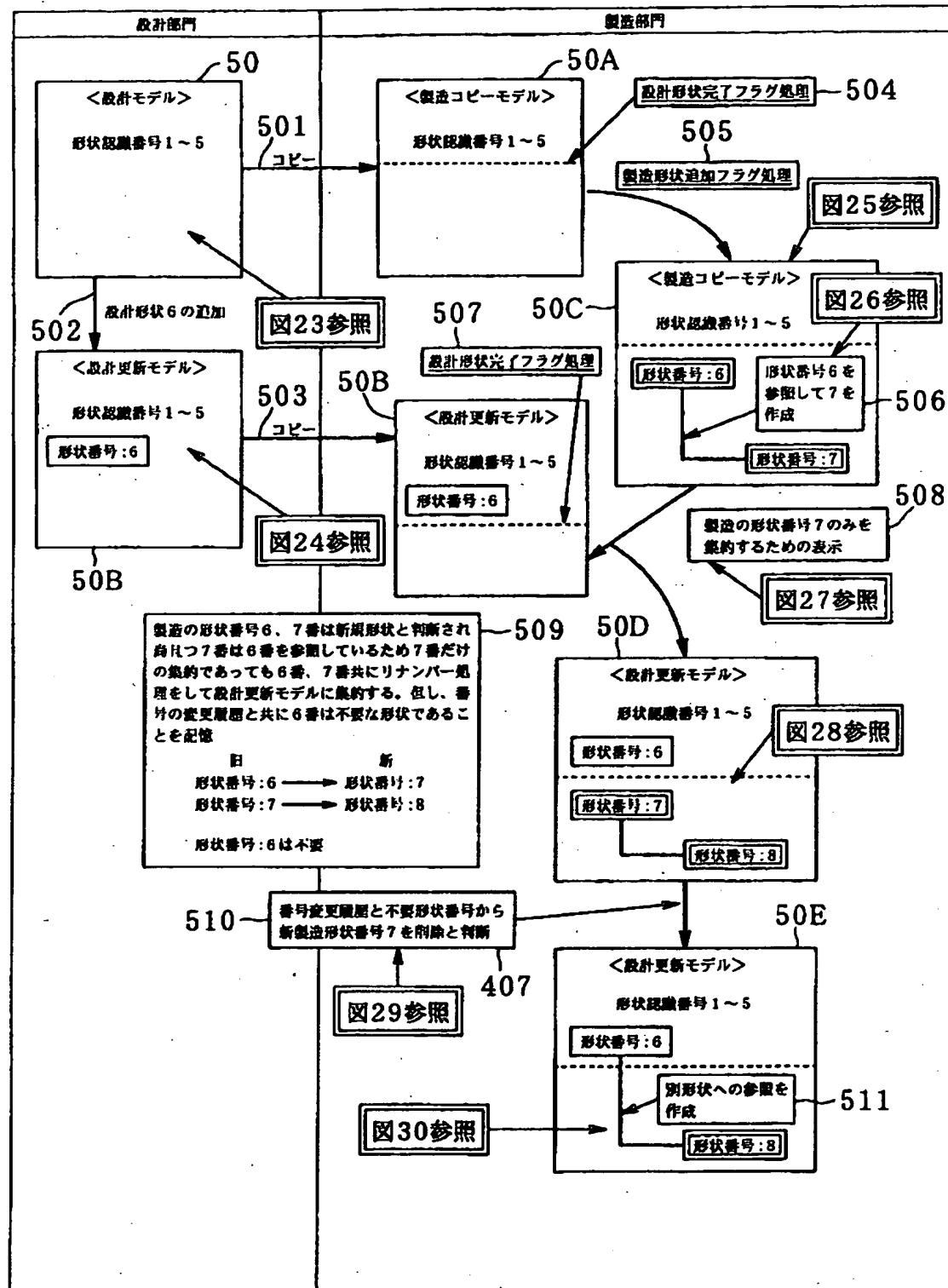
【図20】



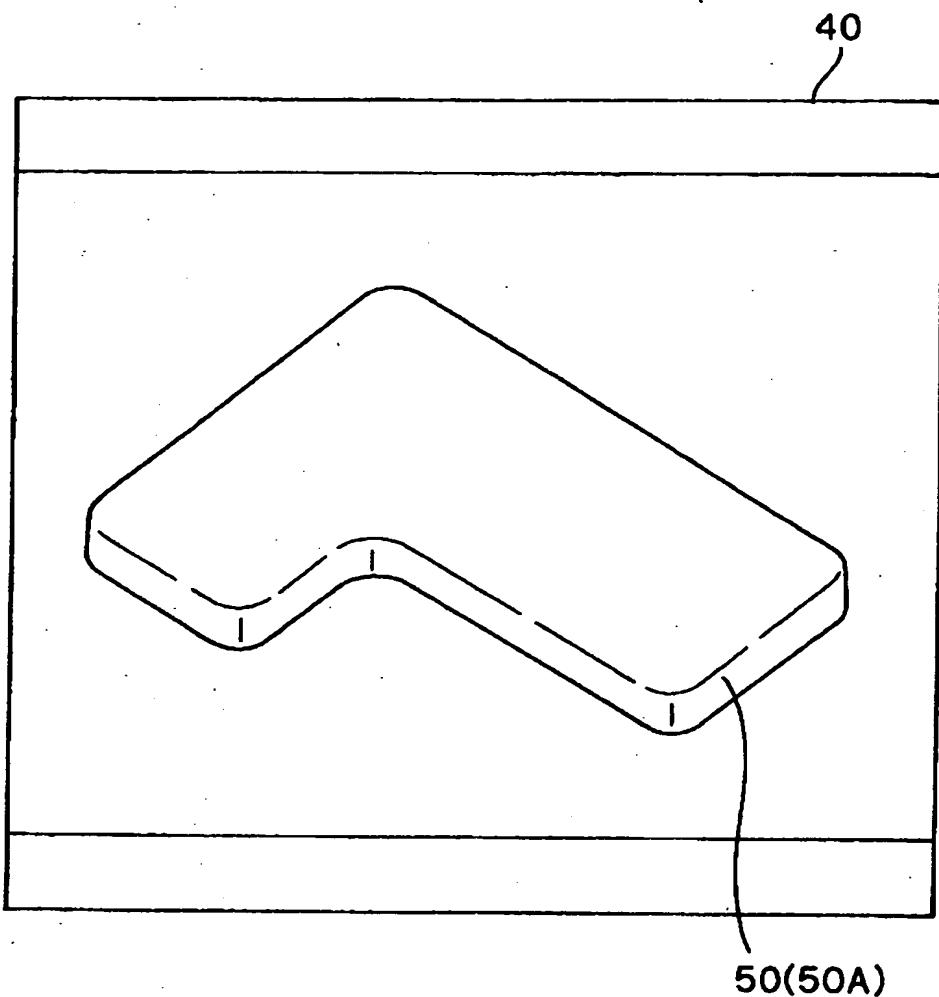
【図21】



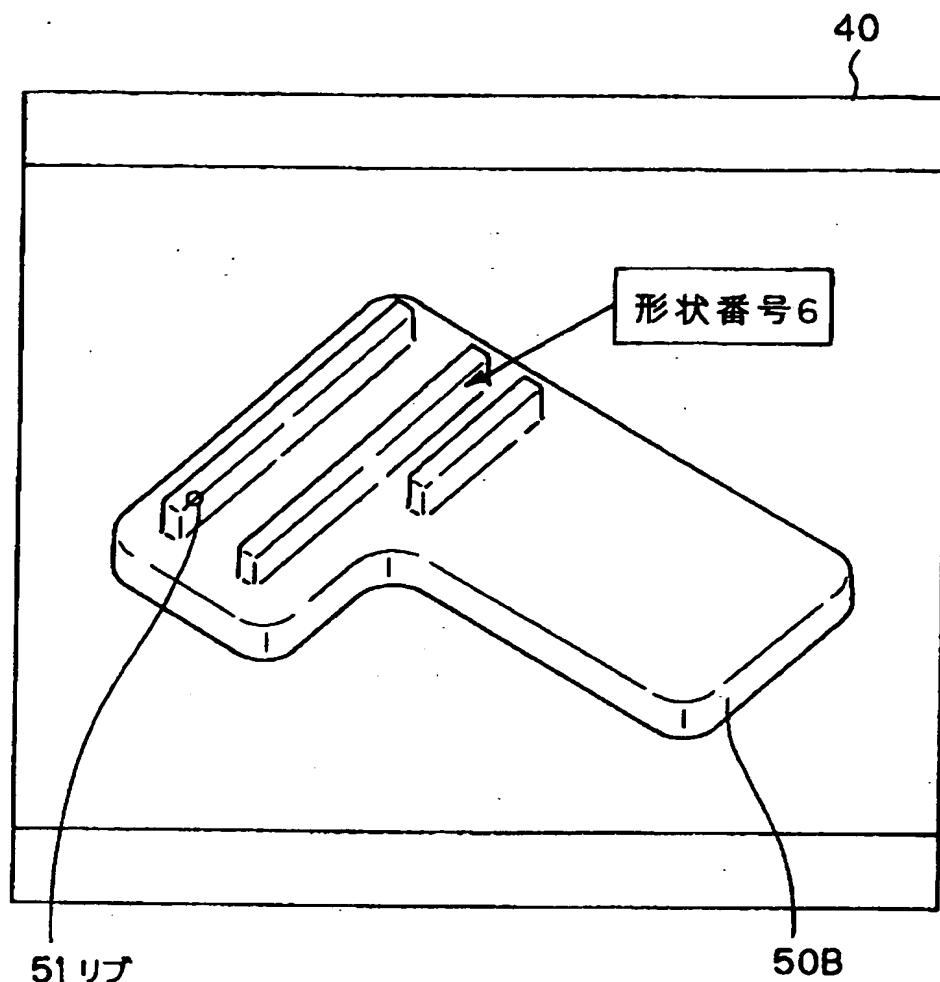
【図22】



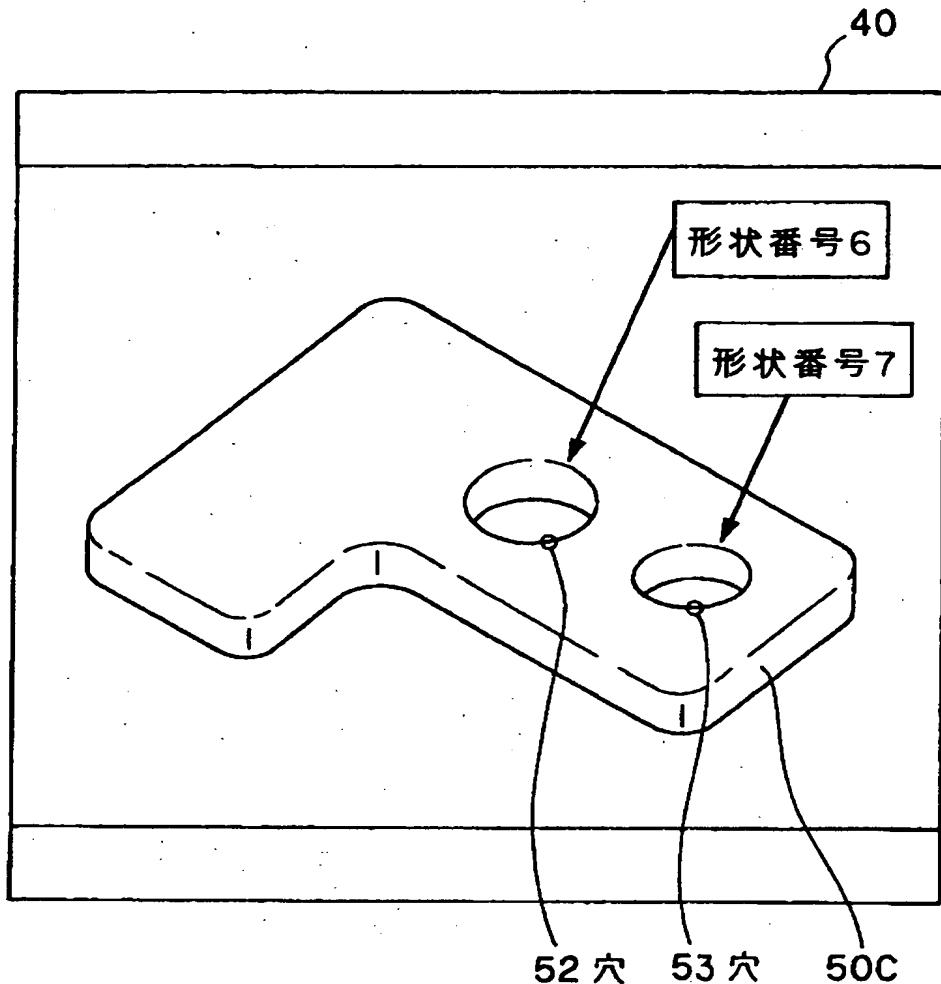
【図23】



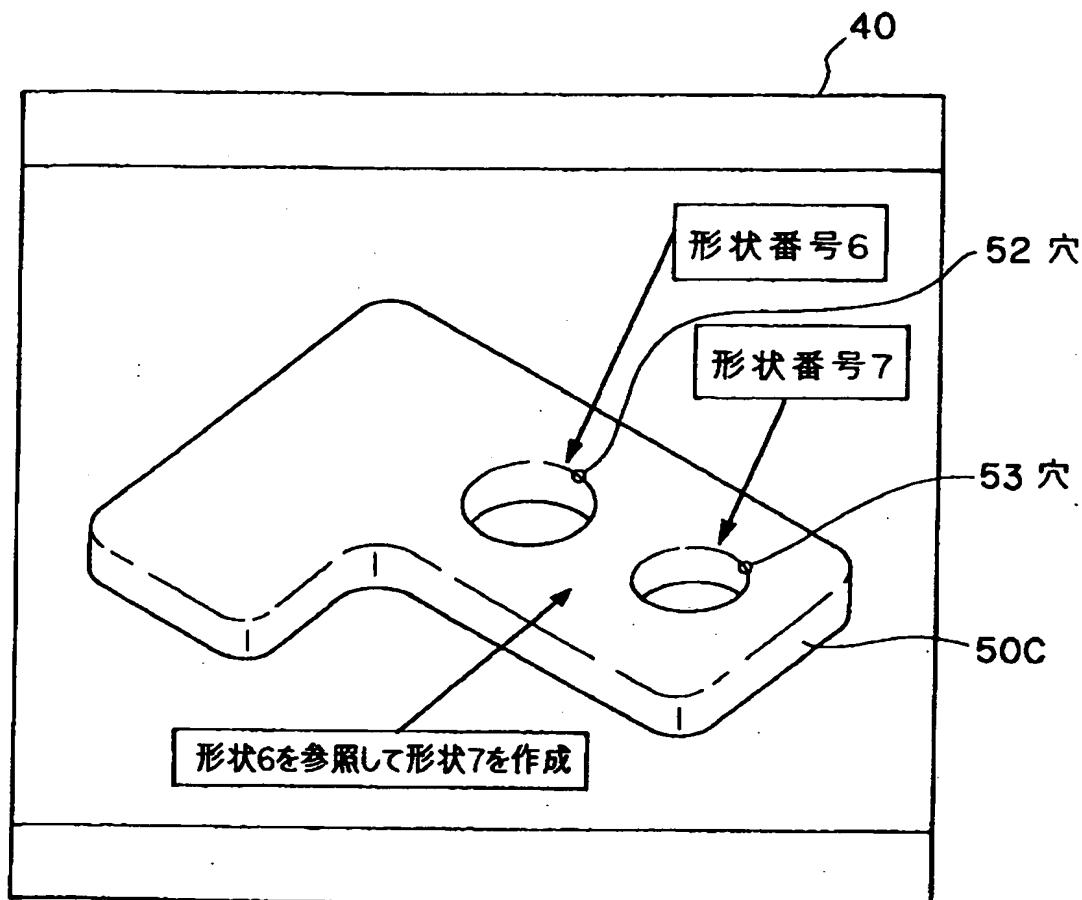
【図24】



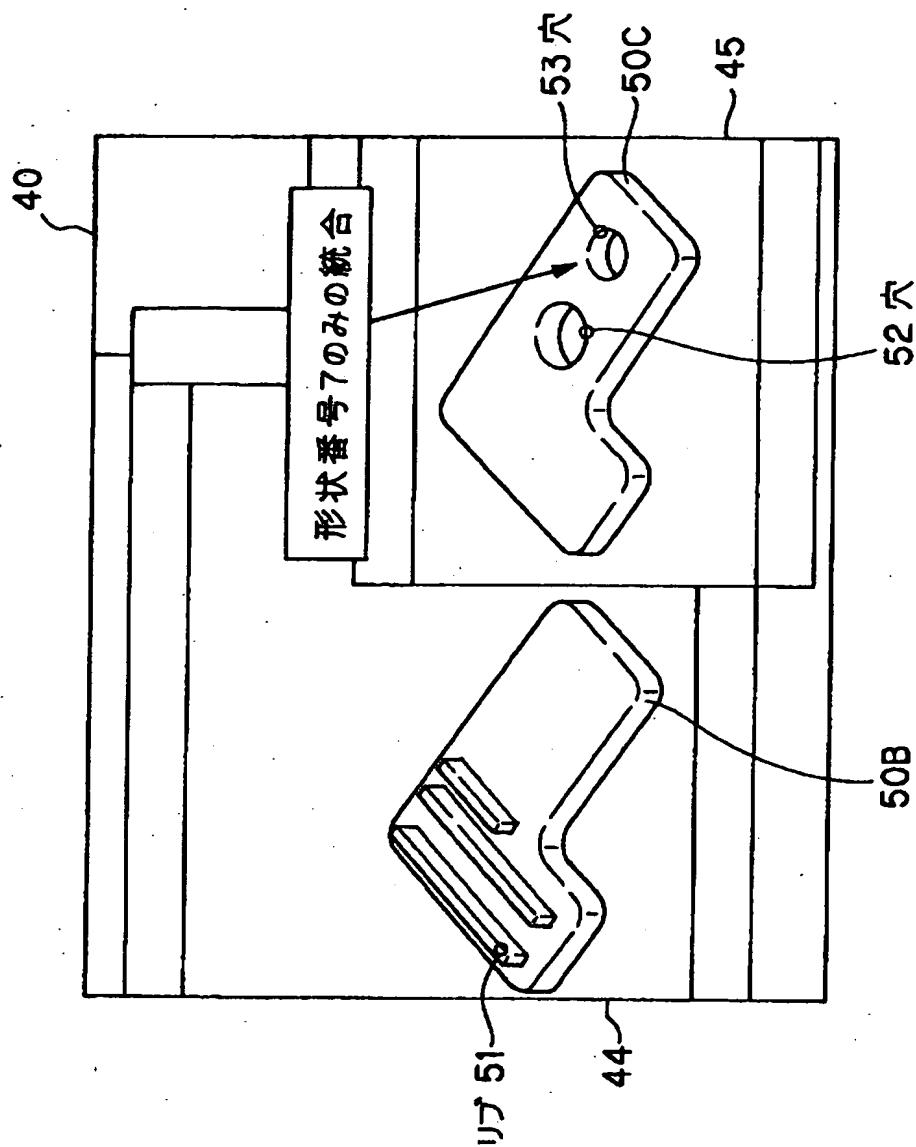
【図25】



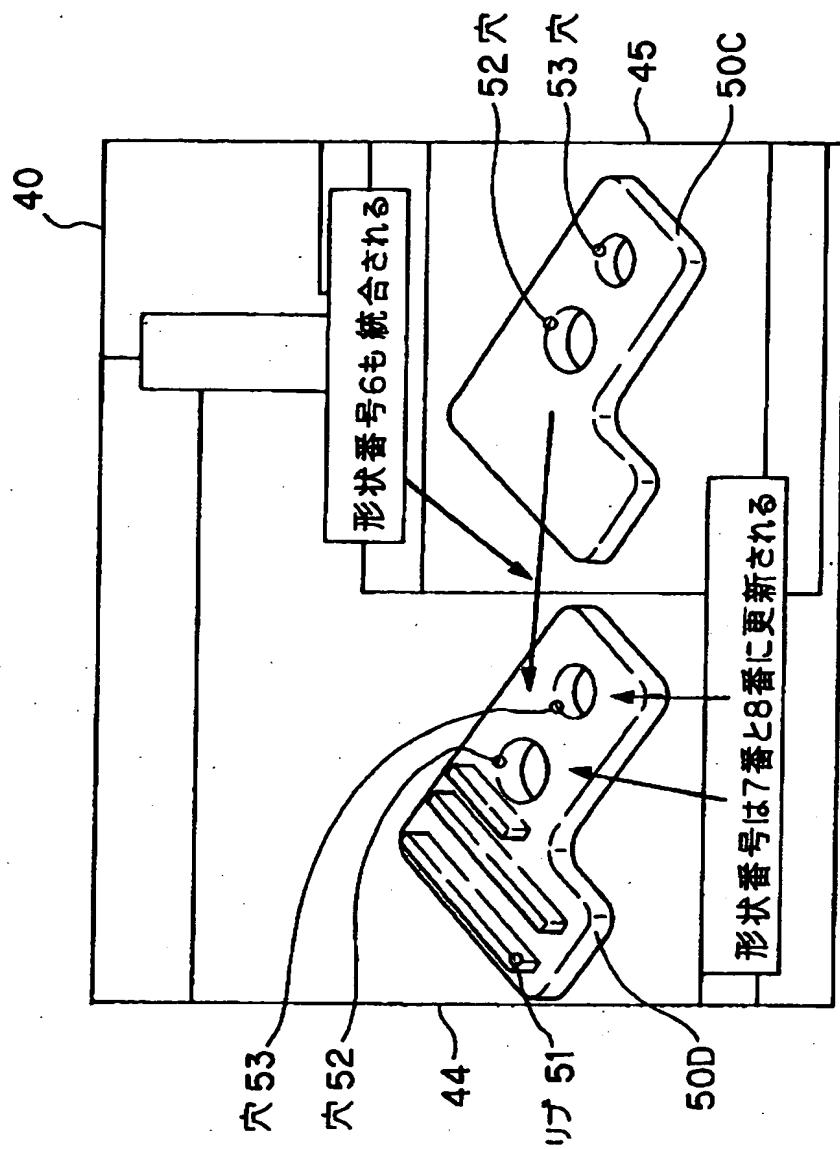
【図26】



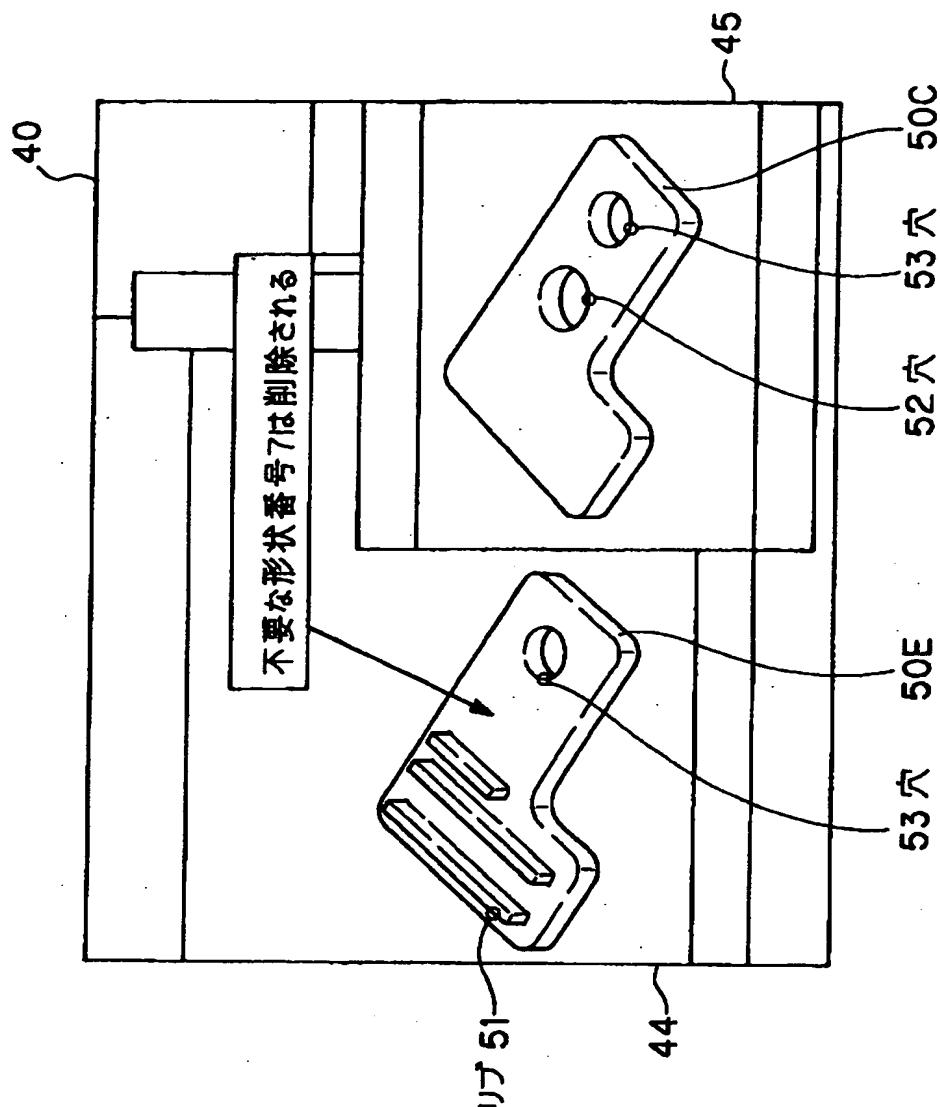
【図27】



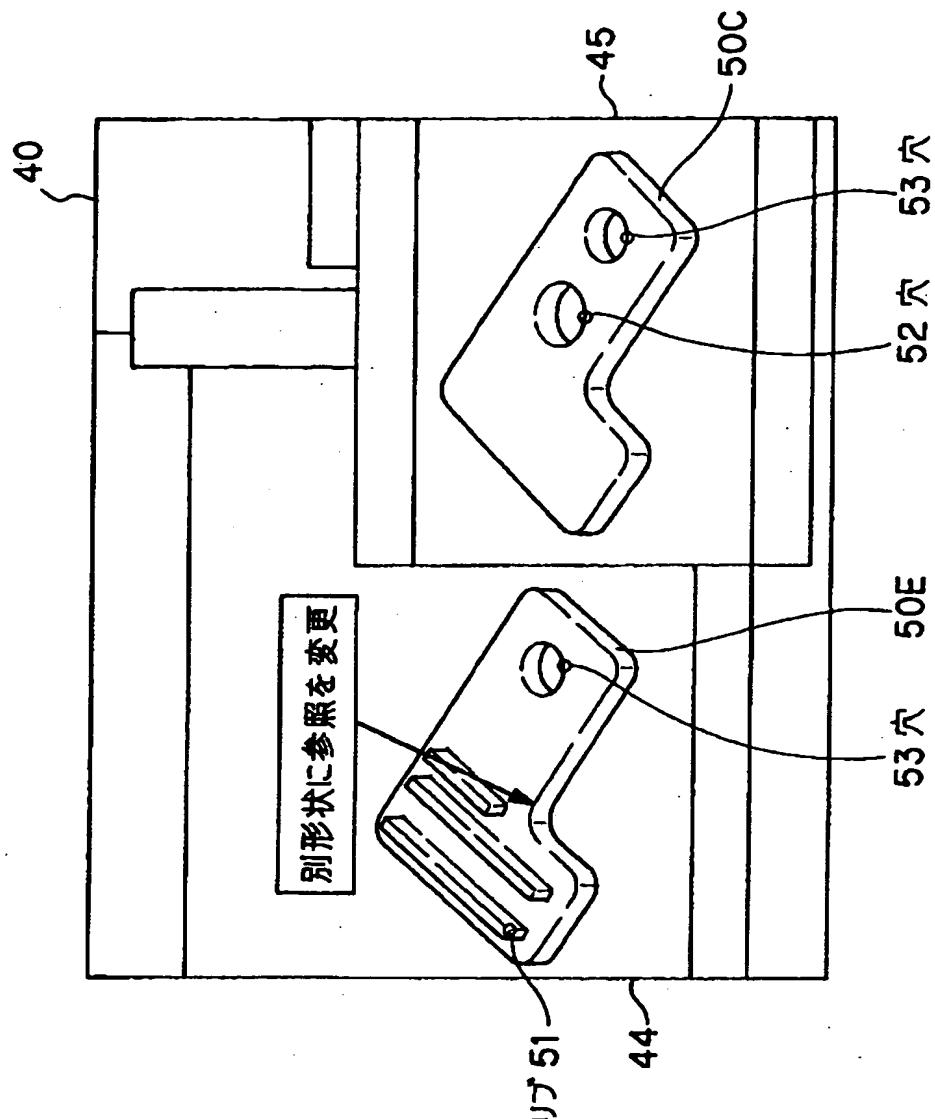
【図28】



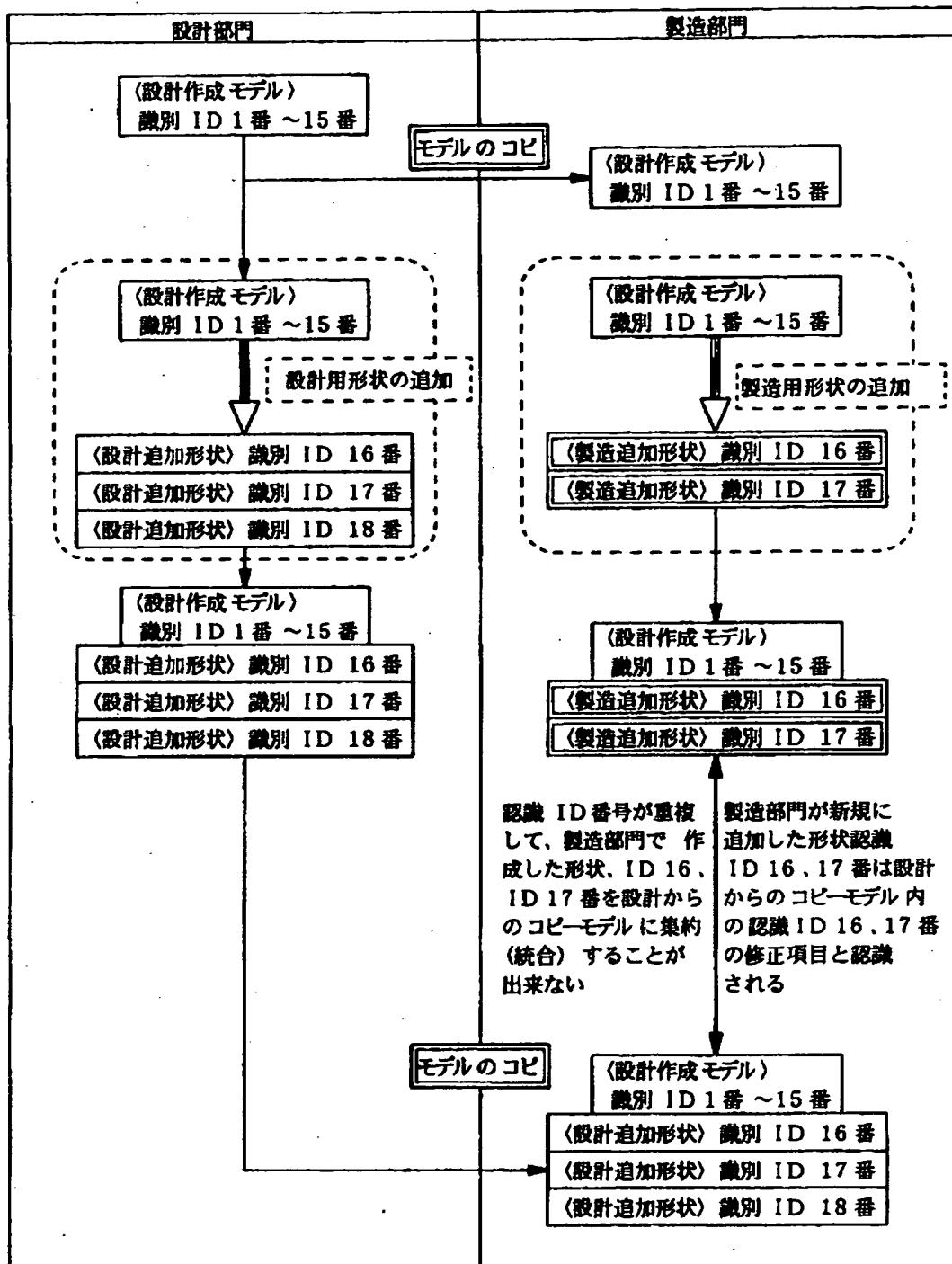
【図29】



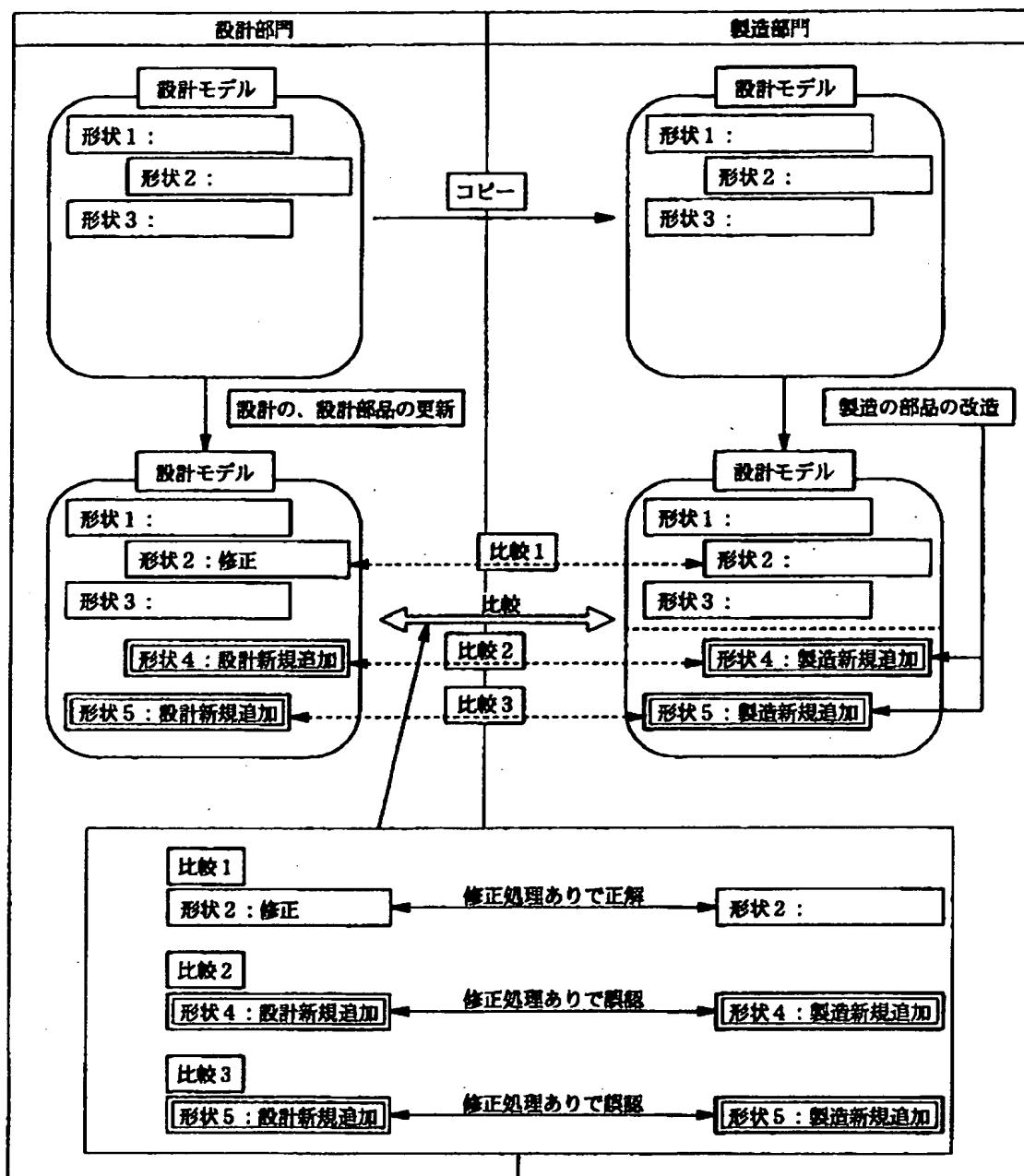
【図30】



【図31】



【図32】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

設計部門と製造部門とが並行して作業をすすめて作成した3次元モデルを、統合できるようにして、リードタイムを短縮する。

【解決手段】

設計部門で作成された3次元モデル30をコピーした以降に、コピーした3次元モデル30Aに製造部門で追加される部品の識別ID(16、17番)に、製造形状追加フラグが付与される。このため設計部門、製造部門の3次元モデルを比較し識別IDが同じ場合に(16、17番)、その識別IDに製造形状追加フラグが付与されているならば、設計部門、製造部門の両方で追加された部品であると判断することができ、この判断結果に基づき識別IDが異なるように識別IDを変更することができる(製造部門で追加された部品の識別ID16、17、18番と異なるように19、20番に変更)。

【選択図】 図10

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-012349
受付番号	50100075445
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年 1月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 1月19日
【特許出願人】	
【識別番号】	000001236
【住所又は居所】	東京都港区赤坂二丁目3番6号
【氏名又は名称】	株式会社小松製作所
【代理人】	申請人
【識別番号】	100071054
【住所又は居所】	東京都中央区湊1丁目8番11号 千代ビル6階
【氏名又は名称】	木村内外国特許事務所 木村 高久
【代理人】	
【識別番号】	100106068
【住所又は居所】	東京都中央区湊1丁目8番11号 千代ビル6階
【氏名又は名称】	木村内外国特許事務所 小幡 義之

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000001236]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区赤坂二丁目3番6号

氏 名 株式会社小松製作所